



ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Τεχνική Συνάντηση

**Προώθηση ολοκληρωμένης
διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων
σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ**

ΕΚΒΥ, 16 & 17 Σεπτεμβρίου 2008



PROCEEDINGS

Expert Meeting

**Enhancement of integrated management
of transboundary waters
according to Directive 2000/60/EC**

EKBY, September 16 & 17, 2008

Η παρούσα έκδοση υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του Έργου «Πρωώθηση ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ» το οποίο εντάσσεται στο πλαίσιο του Μέτρου «Προστασία, ανάδειξη και διαχείριση φυσικού περιβάλλοντος», του Επιχειρησιακού Προγράμματος INTERREG III/A - PHARE CBC Ελλάδα - Βουλγαρία. Το Έργο χρηματοδοτείται κατά 75% από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) και κατά 25% από εθνικούς πόρους.

This publication was issued in the frame of the Project "Enhancement of integrated management of transboundary waters according to Directive 2000/60/EC", which was carried out in the context of the Community Initiative INTERREG III/A PHARE CBC Greece - Bulgaria, Measure "Protection, promotion and management of natural environment". The Project is funded by the European Regional Development Fund (75%) and by national resources (25%).

Επιμέλεια έκδοσης: Δήμητρα Κεμιτζόγλου

Editing: Dimitra Kemitzoglou

Γραφιστικός Σχεδιασμός: Σταύρος Υφαντής

Graphic Design: Stavros Yfantis

Παραγωγή: ΟΙΚΟΤΟΠΙΑ

Production: ECOTOPIA

Μετάφραση κειμένων στην Αγγλική:
Δήμητρα Κεμιτζόγλου

Texts in English translation:
Dimitra Kemitzoglou

Επιτρέπεται η ολική ή μερική αναδημοσίευση κειμένων μόνο μετά από έγγραφη άδεια του Ελληνικού Κέντρου Βιοτόπων - Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).

No part of this publication may be reproduced without the prior written permission of the Greek Biotope/Wetland Centre (ΕΚΒΥ).

ISBN: 978-960-7511-33-1

Η πλήρης αναφορά στην παρούσα έκδοση είναι:

Κεμιτζόγλου Δήμητρα και Βασιλική Χρυσοπολίτου (συντονίστριες έκδοσης). 2008. Πρωώθηση ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ. Πρακτικά τεχνικής συνάντησης. Θέρμη, 16 & 17 Σεπτεμβρίου 2008. Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων. Θέρμη. 98 σελ.

Kemitzoglou Dimitra and Vasiliki Chrysopolitou (editors). 2008. Enhancement of integrated management of transboundary waters according to Directive 2000/60/EC. Expert meeting proceedings. Thermi, September 16 & 17, 2008. Greek Biotope/Wetland Centre. Thermi, Greece. 98 p.

Ομάδα Εργασίας

Μαρία Κατσακιώρη, Περιβαλλοντολόγος, Ειδικός σε Θέματα Συμμετοχικού Σχεδιασμού και Εκδόσεων

Δήμητρα Κεμιτζόγλου, Βιολόγος, Μεταπτυχιακό Δίπλωμα στην Περιβαλλοντική Βιολογία

Δημήτρης Παπαδήμος, Γεωπόνος, Μεταπτυχιακό Δίπλωμα στις Έγχειρες Βελτιώσεις

Βασιλική Τσιαούση, Βιολόγος, Μεταπτυχιακό Δίπλωμα στην Περιβαλλοντική Βιολογία (Υπεύθυνη Έργου)

Μαρία Δάφνη Τσίτση, Υπεύθυνη Γραμματείας

Βασιλική Χρυσοπολίτου, Βιολόγος, Μεταπτυχιακό Δίπλωμα στην Υδροβιολογία και Υδατοκαλλιέργειες

Working Group

Maria Katsakiori, Environmental Scientist, Expert on Participatory Planning and Publications

Dimitra Kemitzoglou, Biologist, MSc. Environmental Biology

Dimitris Papadimos, Agriculturalist, MSc. Land Reclamation

Vasiliki Tsiaoussi, Biologist, MSc. Environmental Biology (Project Coordinator)

Maria Daphne Tsitsis, Head of Administrative Office

Vasiliki Chrysopolitou, Biologist, MSc. Hydrobiology and Aquacultures



1. Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ	11
1.1. Εισαγωγή	11
1.2. Υδάτινα σώματα (Άρθρο 3)	12
1.3. Χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής ποταμού (Άρθρο 5)	13
1.4. Τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς	13
1.5. Άσκηση διαβαθμονόμησης	13
1.6. Προγράμματα παρακολούθησης (Άρθρο 8)	14
1.7. Εκτίμηση οικολογικής κατάστασης	14
2. Η διασυνοριακή διάσταση Ελλάδας - Βουλγαρίας	15
3. Το Έργο	17
4. Η Τεχνική Συνάντηση	19
Ενότητα Ι: Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα και τη Βουλγαρία	
Οδηγία 2000/60/ΕΚ: η εφαρμογή της στην Ελλάδα. Προβλήματα - Προκλήσεις Ελεήμων Τηλιγάδας	20
Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και δράσεις σχετικές με τα διακρατικά ύδατα στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας Κωνσταντίνος Παπατόλιος	21
Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας Αγγελική Καλλία - Αντωνίου	22
Διαχείριση των υδάτων στη Βουλγαρία Bojko Peev	23
Σχεδιασμός προγραμμάτων παρακολούθησης σύμφωνα με το Άρθρο 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικού Αιγαίου στη Βουλγαρία Vanina Mitseva	24
Προγράμματα παρακολούθησης επιφανειακών υδάτων σύμφωνα με το Άρθρο 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικού Αιγαίου στη Βουλγαρία Marin Marinov	25

Ενότητα II: Οδηγία 2000/60/ΕΚ -**Διαβαθμονόμηση και σχεδιασμός προγραμμάτων παρακολούθησης**

Άσκηση διαβαθμονόμησης: η περίπτωση των μεσογειακών λιμνών Βασιλική Τσιαούση	26
Προϋποθέσεις παρακολούθησης σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ Δήμητρα Κεμιτζόγλου & Βασιλική Χρυσοπολίτου	27
Σχεδιασμός του δικτύου παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων στην Ελλάδα: λίμνες Βασιλική Χρυσοπολίτου & Δήμητρα Κεμιτζόγλου	28
Ανάπτυξη δικτύου παρακολούθησης της οικολογικής κατάστασης των ποταμών της Ελλάδας Γιώργος Χατζηνικολάου	29
Σχεδιασμός ελληνικού δικτύου παρακολούθησης οικολογικής ποιότητας μεταβατικών υδάτων Σοφία Ρεϊζοπούλου	30
Σχεδιασμός ελληνικού δικτύου παρακολούθησης οικολογικής ποιότητας παράκτιων υδάτων Νομική Σύμπουρα	31

Ενότητα III: Μελέτες περίπτωσης εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στον ελλαδικό χώρο

Ανθίσεις νερού σε μεσογειακά υδάτινα σώματα: η περίπτωση της λίμνης Δοϊράνης Μαρία Μουστάκα - Γούνη	32
Ιχθυοκοινότητες στη διασυνοριακή λίμνη Δοϊράνη: συμβολή στην εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα Δήμητρα Μπόμπορη	33
Πρωώθηση ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ Μαρία Λαζαρίδου	34
Οικολογική ποιότητα του θαλάσσιου μετώπου της μητροπολιτικής περιοχής Αθηνών (ακτές Αττικής, βόρειος Σαρωνικός) Παναγιώτης Παναγιωτίδης	35
Βενθικές μακροφυτικές κοινωνίες ως βιοδείκτες των παράκτιων και μεταβατικών υδάτων: σχετικές προσεγγίσεις και εργαλεία Σωτήρης Ορφανίδης	36
Εφαρμογή υδρολογικών ομοιωμάτων για την προστασία και τη διαχείριση των υδατικών πόρων στη λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα Χαράλαμπος Δουλγέρης	37
5. Συμπεράσματα	39



1. The Water Framework Directive (WFD)	43
1.1. Introduction	43
1.2. Water bodies (Article 3)	44
1.3. Characteristics of the river basin district (Article 5)	44
1.4. Type-specific reference conditions	45
1.5. Intercalibration exercise	45
1.6. Monitoring programs (Article 8)	46
1.7. Ecological status classification	46
2. Transboundary aspect between Greece and Bulgaria	47
3. The Project	49
4. The Expert Meeting	51
Session I: Implementation of the Water Framework Directive in Greece and Bulgaria	
<i>Water Framework Directive: Its application in Greece. Problems experienced - Challenges</i>	
Eleimon Tiligadas	52
<i>The implementation of the Water Framework Directive and transboundary actions in the Region of Central Macedonia</i>	
Kostantinos Papatolios	54
<i>Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks</i>	
Angelika Kallia - Antoniou	56
<i>Water management in Bulgaria</i>	
Boyko Peev	59
<i>Design of new monitoring programs according to Article 8 of the Water Framework Directive in West Aegean River Basin, Bulgaria</i>	
Vanina Mitseva	61
<i>Surface water monitoring programs according to Article 8 of the Water Framework Directive in the East Aegean River Basin, Bulgaria</i>	
Marin Marinov	64

Session II: The Water Framework Directive: intercalibration and monitoring design

<i>Overview of the intercalibration exercise: the case of the mediterranean lakes</i> Vasiliki Tsiaoussi.....	66
<i>Monitoring provisions according to the Water Framework Directive</i> Dimitra Kemitzoglou & Vasiliki Chrysopolitou.....	69
<i>Design of monitoring network for surface waters in Greece: lakes</i> Vasiliki Chrysopolitou & Dimitra Kemitzoglou.....	72
<i>Building the ecological status monitoring network for greek rivers</i> Yorgos Chatzinikolaou	75
<i>Design of the greek monitoring network for the ecological quality of transitional waters</i> Sofia Reizopoulou.....	77
<i>Design of the greek monitoring network for the ecological quality of coastal waters</i> Nomiki Simboura.....	79

Session III: The Water Framework Directive: case studies of implementation in Greece

<i>Cyanobacterial blooms in mediterranean freshwaters: Case study of lake Doirani</i> Maria Moustaka - Gouni	82
<i>Fish communities in the transboundary lake Doirani - A contribution to the implementation of the Water Framework Directive in Greece</i> Dimitra Bobori	84
<i>Water Framework Directive and the integrated management of greek water bodies</i> Maria Lazaridou	86
<i>Ecological quality status of the marine front of Athens metropolitan area (Attica coasts, north Saronikos gulf)</i> Panagiotis Panagiotidis	88
<i>Benthic macrophyte communities as bioindicators of transitional and coastal waters: relevant approaches and tools</i> Sotiris Orfanidis	90
<i>Use of hydrological models for the protection and management of water resources in Strymonas river basin</i> Charalampos Doulgeris.....	93
5. Conclusions	97



ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Τεχνική Συνάντηση
Προώθηση ολοκληρωμένης
διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων
σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ

ΕΚΒΥ, 16 & 17 Σεπτεμβρίου 2008



1 Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ

1.1. Εισαγωγή

Το νερό αποτελεί τον σημαντικότερο φυσικό πόρο, απαραίτητο για την επιβίωση του ανθρώπου και των υπολοίπων οργανισμών. Οι σημαντικές λειτουργίες που επιτελούν τα υδάτινα σώματα προσφέρουν πλήθος αξιών που χρησιμοποιεί ο άνθρωπος προς όφελός του. Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, όμως, η ποιότητα των υδάτινων πόρων υποβαθμίστηκε σημαντικά. Τα επιφανειακά ύδατα υπόκεινται σε πιέσεις εξαιτίας της ολοένα και αυξανόμενης ζήτησης μεγάλων ποσοτήτων ύδατος καλής ποιότητας και της διαρκούς επιδείνωσης της ποιότητας των υδάτων που οφείλεται στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

Η υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτων και των υδροτοπικών οικοσυστημάτων στην Ευρώπη, οδήγησε το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της 23ης Οκτωβρίου 2000 στην έκδοση της **Οδηγίας 2000/60/ΕΚ «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων»**. Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ συγχωνεύει και αντικαθιστά ένα πλήθος υφιστάμενων οδηγιών, οι οποίες δημιουργήθηκαν παλαιότερα για την πρόληψη της υποβάθμισης του υδάτινου περιβάλλοντος λόγω φυσικών και ανθρωπογενών πιέσεων.

Σκοπός της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, όπως περιγράφεται και στο Άρθρο 1, είναι η θέσπιση πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών (ποταμοί και λίμνες), των μεταβατικών, των παράκτιων και των υπόγειων υδάτων, το οποίο:

- α) να αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση, να προστατεύει και να βελτιώνει την κατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των άμεσα εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υδροτόπων, σε ό,τι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό,
- β) να προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού, βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδάτινων πόρων,
- γ) να αποσκοπεί στην ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας και με την παύση ή τη σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας,

- δ) να διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και να αποτρέπει την περαιτέρω ρύπανσή τους και, τέλος,
- ε) να συμβάλει στον μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες.

Ο απώτερος σκοπός της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, όπως ορίζει και το Άρθρο 4, είναι η επίτευξη καλής κατάστασης¹ όλων των υδάτινων σωμάτων, το αργότερο έως το έτος 2015.

Βασικό καινοτόμο στοιχείο που διέπει την εν λόγω Οδηγία είναι η διασυνοριακή διάσταση της διαχείρισης των υδάτων. Για την ορθή εφαρμογή των διατάξεων της Οδηγίας (Άρθρων και Παραρτημάτων), τη λήψη μέτρων και τη σύνταξη των διαχειριστικών σχεδίων λεκάνης απορροής ποταμού απαιτείται η υλοποίηση από κάθε κράτος μέλος, μιας σειράς δράσεων που περιγράφονται αναλυτικά στα κεφάλαια που ακολουθούν.

Στην Ελλάδα, η εναρμόνιση της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ έγινε με τον Νόμο 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000» και με το Π.Δ. 51/2007 «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000».

1.2. Υδάτινα σώματα (Άρθρο 3)

Το υδάτινο σώμα αποτελεί τη βασική μονάδα της περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού (ή υδατικού διαμερίσματος) και αποτελεί ουσιαστική παράμετρο σε όλα τα στάδια υλοποίησης των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας. Ο καθορισμός των υδάτινων σωμάτων που προβλέπεται από το Άρθρο 3 της Οδηγίας βασίζεται, πρωτίστως, σε γεωγραφικά και υδρολογικά κριτήρια. Ωστόσο, το στοιχείο-κλειδί για τον προσδιορισμό επιφανειακών υδάτινων σωμάτων είναι η οικολογική τους κατάσταση. Δηλαδή, ο κύριος σκοπός προσδιορισμού των υδάτινων σωμάτων είναι η διασφάλιση της ακριβούς περιγραφής της κατάστασης των υδάτων και η δυνατότητα σύγκρισης των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από τα προγράμματα παρακολούθησης με τους περιβαλλοντικούς στόχους.

Σύμφωνα με την Οδηγία, ως υδάτινο σώμα ορίζεται «ένα **διακεκριμένο² και σημαντικό³** στοιχείο επιφανειακών υδάτων, όπως π.χ. μία λίμνη, ένας ταμιευτήρας, ένα ρεύμα, ένας ποταμός ή μία διώρυγα, ένα τμήμα ρεύματος, ποταμού ή διώρυγας, μεταβατικά ύδατα ή ένα τμήμα παράκτιων υδάτων».

¹ Για τα επιφανειακά ύδατα, η **καλή κατάσταση** αντιστοιχεί στην «κατάσταση επιφανειακού υδατικού σώματος που χαρακτηρίζεται τουλάχιστον καλή, τόσο από οικολογική, όσο και από χημική άποψη». Η οικολογική κατάσταση προσδιορίζεται από τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία, που υποστηρίζονται από τα υδρομορφολογικά και τα φυσικοχημικά ποιοτικά στοιχεία. Η καλή κατάσταση είναι αντιπροσωπευτική των υδάτινων σωμάτων, στα οποία επικρατούν σχεδόν αδιατάρακτες συνθήκες και τα οποία δέχονται καθόλου ή μικρές μόνο πιέσεις από ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

² Για να αποτελεί ένα υδάτινο σώμα **διακεκριμένο στοιχείο** των επιφανειακών υδάτων, δεν θα πρέπει:
 α) να επικαλύπτεται ή να μοιράζεται κοινά γνωρίσματα με παρακείμενα υδάτινα σώματα και
 β) να αποτελείται από στοιχεία των επιφανειακών υδάτων που δεν είναι παρακείμενα.

1.3. Χαρακτηριστικά της περιοχής λεκάνης απορροής ποταμού (Άρθρο 5)

Έπειτα από τον καθορισμό των υδάτινων σωμάτων, ακολουθεί ο προσδιορισμός των **χαρακτηριστικών της περιοχής λεκάνης απορροής και η επισκόπηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων**, σύμφωνα με το Άρθρο 5 της Οδηγίας. Η ανάλυση των πιέσεων προσφέρει μια πρώτη εκτίμηση της κατάστασης των υδάτινων σωμάτων σε κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού και παρέχει τη βάση για τον σχεδιασμό των προγραμμάτων παρακολούθησης για τα επιφανειακά ύδατα.

1.4. Τυποχαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς

Παράλληλα με τη διαδικασία υλοποίησης του Άρθρου 5 της Οδηγίας, πραγματοποιείται και ο καθορισμός των **χαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς** (των βιολογικών, υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών ποιοτικών στοιχείων) για κάθε τύπο υδάτινου σώματος, όπως αυτός προκύπτει από τη χρήση του συστήματος διαχωρισμού Α ή Β, που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα II.

Συνθήκες αναφοράς απαντούν σε υδάτινα σώματα όπου επικρατούν αδιατάρακτες ή σχεδόν αδιατάρακτες συνθήκες και τα οποία δέχονται μικρή ή καθόλου πίεση από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Οι σταθμοί αναφοράς θα πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια:

- Θα πρέπει να αντανakλούν, κατεξοχήν ή σχεδόν, ανεπηρέαστες συνθήκες με βάση τα βιολογικά, τα υδρομορφολογικά και τα φυσικοχημικά ποιοτικά στοιχεία.
- Οι συγκεντρώσεις συγκεκριμένων συνθετικών ρύπων θα πρέπει να είναι μηδενικές ή κάτω από το όριο ανίχνευσης των πιο προηγμένων μεθόδων ανάλυσης.

Οι συνθήκες αναφοράς είναι δυνατόν να προσδιοριστούν με τη χρήση χωρικών μεθόδων (δίκτυα που περιλαμβάνουν επαρκή αριθμό σταθμών σε υψηλή κατάσταση), με την αξιοποίηση ομοιωμάτων, την κρίση ειδικών επιστημόνων, ή ακόμη και με συνδυασμό των ανωτέρω μεθόδων. Ο εκ των προτέρων καθορισμός τους θεωρείται απαραίτητο βήμα για την εφαρμογή των προγραμμάτων παρακολούθησης και τη μετέπειτα ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης των υδάτων, καθώς το ζητούμενο είναι να υπολογιστεί αν και κατά πόσο απέχουν τα υδάτινα σώματα από τις ιδανικές συνθήκες αναφοράς.

1.5. Άσκηση διαβαθμονόμησης

Η άσκηση διαβαθμονόμησης (intercalibration exercise) των συστημάτων αξιολόγησης της ποιότητας των υδάτινων σωμάτων πραγματοποιείται μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Νορβηγίας και διαφοροποιείται ανά ευρύτερη περιοχή της Ευρώπης: Βόρεια Ευρώπη, Κεντρική Ευρώπη/Βαλτική, Αλπική Ζώνη, Μεσόγειος, Ανατολική/Ηπειρωτική Ευρώπη (Γεωγραφικές Ομάδες Διαβαθμονόμησης).

3 Στην Οδηγία δεν αναφέρεται κανένα όριο μεγέθους των σωμάτων επιφανειακών υδάτων, κάτω από το οποίο τα υδάτινα σώματα θα πρέπει να χαρακτηρίζονται ως **μη σημαντικά**. Ωστόσο, στο Παράρτημα II αναφέρονται οι μικρότερες κατηγορίες μεγέθους για τους ποταμούς (10-100 km²) και τις λίμνες (0,5-1 km²), σύμφωνα με το σύστημα διαχωρισμού Α.

Σκοπός της άσκησης διαβαθμονόμησης είναι η διασφάλιση της συμβατότητας με τους κανονιστικούς ορισμούς της Οδηγίας καθώς και της συγκρισιμότητας των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τα συστήματα παρακολούθησης βιολογικών ποιοτικών στοιχείων των διαφόρων κρατών μελών. Στο πλαίσιο της διαβαθμονόμησης καθορίζονται οι τιμές των ορίων μεταξύ των κλάσεων της υψηλής και της καλής κατάστασης, καθώς και των κλάσεων της καλής και της μέτριας κατάστασης. Οι παραπάνω τιμές εκφράζονται ως **Λόγοι Οικολογικής Ποιότητας** (Ecological Quality Ratios-EQRs).

Οι Λόγοι Οικολογικής Ποιότητας αντιπροσωπεύουν τη σχέση μεταξύ των τιμών των βιολογικών παραμέτρων που έχουν παρατηρηθεί σε ένα υδάτινο σώμα και των τιμών των παραμέτρων αυτών στις συνθήκες αναφοράς στο ίδιο σώμα (ή στον ίδιο τύπο υδάτινου σώματος) και εκφράζονται ως αριθμητική τιμή μεταξύ του μηδενός και του ενός. Η υψηλή οικολογική κατάσταση δηλώνεται με τιμές γύρω στο ένα, ενώ η κακή οικολογική κατάσταση με τιμές γύρω στο μηδέν.

1.6. Προγράμματα παρακολούθησης (Άρθρο 8)

Σύμφωνα με το Άρθρο 8 της Οδηγίας, τα κράτη μέλη διασφαλίζουν τον σχεδιασμό προγραμμάτων για την παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων, ώστε να υπάρχει συνεκτική και συνολική εικόνα σε κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού.

Ο απώτερος σκοπός των προγραμμάτων παρακολούθησης είναι η ταξινόμηση όλων των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων σε μία από τις πέντε κλάσεις οικολογικής κατάστασης (υψηλή, καλή, μέτρια, ελλιπής και κακή). Αν ένα υδάτινο σώμα βρεθεί σε υψηλή ή καλή οικολογική κατάσταση, τότε δεν απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες, παρά μόνο τα απολύτως απαραίτητα μέτρα για πρόληψη της υποβάθμισης της ποιότητας. Αντίθετα, στην περίπτωση που η κατάσταση ενός υδάτινου σώματος είναι κατώτερη της καλής, εφαρμόζονται μέτρα αποκατάστασης της οικολογικής του ποιότητας.

1.7. Εκτίμηση οικολογικής κατάστασης

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επίτευξη του σκοπού της Οδηγίας είναι η εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης του κάθε υδάτινου σώματος, όπως αυτή καθορίζεται από τη μέτρηση των διαφόρων βιολογικών, υδρομορφολογικών και φυσικοχημικών ποιοτικών στοιχείων. Ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται η διάθεση αξιόπιστων πρόσφατων δεδομένων, ιδιαίτερα αυτών που αφορούν στα κατάλληλα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία για τα υδάτινα σώματα για τα οποία είναι ήδη γνωστό ότι βρίσκονται σε κίνδυνο να μην επιτύχουν την καλή οικολογική κατάσταση.

2 Η διασυνοριακή διάσταση Ελλάδας - Βουλγαρίας

Κατά το παρελθόν, η Βουλγαρία και η Ελλάδα έχουν υπογράψει πληθώρα από διακρατικές συμφωνίες συνεργασίας και κατανομής των υδάτων, σύμφωνα με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των δύο χωρών. Από το έτος 2007, η Βουλγαρία είναι πλήρες μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Κατά συνέπεια, οι δύο χώρες καλούνται να εφαρμόσουν από κοινού την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, ειδικότερα σε ό,τι αναφέρεται σε διασυνοριακά ύδατα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι δύο χώρες έχουν υπογράψει τη «Διεθνή Συνθήκη για την Προστασία και Χρήση των Διασυνοριακών Υδατικών Πόρων και Διεθνών Λιμνών» (Συνθήκη του Ελσίνκι, 1992, υπό την αιγίδα του UN-ECE), η οποία έχει εκδώσει «Οδηγίες για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των διασυνοριακών υδάτων (ποταμοί, υπόγεια ύδατα και λίμνες)». Οι ανωτέρω οδηγίες προβλέπουν μία βήμα προς βήμα προσέγγιση, λαμβάνοντας υπόψη τις προϋποθέσεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση σε θεσμικές διατάξεις και ακολουθώντας μία ολοκληρωμένη προσέγγιση για τις λεκάνες απορροής συμπεριλαμβάνοντας τους ποταμούς, τις λίμνες, τα υπόγεια και τα παράκτια ύδατα. Οι εν λόγω οδηγίες καλύπτουν ακόμα ακραία φυσικά περιστατικά, φαινόμενα που οφείλονται σε τεχνικά προβλήματα (π.χ. ατυχήματα), τις επιπτώσεις λόγω κλιματικών αλλαγών, όπως επίσης και τη διασφάλιση της ανθρώπινης υγείας.

Όπως προαναφέρθηκε, η Οδηγία 2000/60/ΕΚ καθορίζει τις αρχές και προτείνει μέτρα για τη διατήρηση και προστασία των επιφανειακών υδάτων, εισάγοντας την έννοια της «οικολογικής ποιότητας». Επίσης, θέτει ως βάση διαχείρισης των υδάτινων πόρων τη «λεκάνη απορροής ποταμού». Η εφαρμογή της αναμένεται να οδηγήσει σε ολοκληρωμένη και αειφόρο διαχείριση των υδάτινων πόρων, αφού για πρώτη φορά καλύπτονται όλοι οι τύποι και όλες οι χρήσεις του νερού, σε ενιαίο πλαίσιο, κοινό για όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τη Νορβηγία.

3 Το Έργο

Αναγνωρίζοντας την αναγκαιότητα για διασυνοριακή δράση, το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων (ΕΚΒΥ) ανέλαβε την υλοποίηση του Έργου «Προώθηση ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ», το οποίο είναι ενταγμένο στο Πρόγραμμα Κοινοτικής Πρωτοβουλίας INTERREG III/A PHARE CBC Ελλάδα - Βουλγαρία (Μέτρο 3.2).

Το Έργο αποσκοπούσε:

- α) στην ανταλλαγή τεχνογνωσίας μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας ως προς τις προβλέψεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, τις διαδικασίες και τις μεθόδους που απαιτούνται για την εφαρμογή της, και
- β) στην ανταλλαγή τεχνογνωσίας ως προς τις μεθόδους διαβαθμονόμησης.

Στο πλαίσιο του Έργου πραγματοποιήθηκαν:

- Επιστημονική προετοιμασία και συντονισμός διήμερης τεχνικής συνάντησης στην Ελλάδα με σκοπό την επιμόρφωση και την ενίσχυση τεχνογνωσίας εκπροσώπων των δημοσίων υπηρεσιών και επιστημόνων της Ελλάδας και της Βουλγαρίας σε θέματα που αφορούν την εφαρμογή των δεσμεύσεων της Οδηγίας.
- Συμμετοχή σε συναντήσεις εργασίας σε ευρωπαϊκό επίπεδο ώστε να προωθηθεί η συμβατότητα με τις ενέργειες που υλοποιούνται πανευρωπαϊκά και η συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων από τις μετρήσεις των βιολογικών ποιοτικών στοιχείων μεταξύ των κρατών μελών και, συνεπώς, της ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης των τύπων των επιφανειακών υδάτων, με βάση τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία, σε κάθε κράτος μέλος.
- Ενημέρωση των εμπλεκόμενων με το θέμα φορέων και του κοινού για τα αποτελέσματα του Έργου.

4

Η Τεχνική Συνάντηση

Η διήμερη τεχνική συνάντηση με τίτλο «Προώθηση ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ», η οποία διοργανώθηκε στο πλαίσιο του Έργου, έλαβε χώρα στις εγκαταστάσεις του ΕΚΒΥ, στις 16 και 17 Σεπτεμβρίου 2008.

Κατά τη διάρκεια της συνάντησης αναπτύχθηκαν επιστημονικά θέματα της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και κυρίως αυτά που σχετίζονται με την εφαρμογή των δεσμεύσεών της. Μεταξύ των θεμάτων που συζητήθηκαν, έμφαση δόθηκε σε αυτά που από την Οδηγία απαιτούν αμοιβαία ενημέρωση και διασυνοριακές δράσεις, και ειδικότερα, σε εκείνα που αφορούν τη διαβαθμονόμηση, την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης, την παρακολούθηση και τη διαχείριση των επιφανειακών υδάτων σε επίπεδο λεκάνης απορροής.

Οι ομιλητές ήταν εκπρόσωποι από την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ και τη Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, καθώς και ειδικοί επιστήμονες από το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών (ΕΛΚΕΘΕ), το Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας του ΕΘΙΑΓΕ, το Τμήμα Βιολογίας του ΑΠΘ και το ΕΚΒΥ. Από την πλευρά της Βουλγαρίας, οι ομιλητές ήταν εκπρόσωποι από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Υδάτων και τις Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών Blagoevgrad και Plovdiv.

Την τεχνική συνάντηση παρακολούθησαν εκπρόσωποι από τις Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών, τους Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών, το Υπουργείο Μακεδονίας - Θράκης, εκπρόσωποι της επιστημονικής κοινότητας, καθώς και φοιτητές με ενδιαφέρον σε θέματα διαχείρισης υδάτων.

Οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να ανταλλάξουν απόψεις και εμπειρίες σχετικά με το θέμα και, ως εκ τούτου, να επωφεληθούν από τις γνώσεις της άλλης πλευράς, γεγονός που διευκολύνει την ανάπτυξη και άλλων αντίστοιχων κοινών πρωτοβουλιών.

Οδηγία 2000/60/ΕΚ: η εφαρμογή της στην Ελλάδα. Προβλήματα - Προκλήσεις



Ελεήμων Τηλιγάδας

*Υποδιευθυντής της Διεύθυνσης Παρακολούθησης • Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων,
Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας, Δημοσίων Έργων • Φαναριωτών 9, 10178 Αθήνα
e-mail: etiligad@otenet.gr*

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ εκδόθηκε στην επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων στις 22 Δεκεμβρίου 2000. Στην Ελλάδα, η εναρμόνιση της εν λόγω Οδηγίας έγινε με τον Νόμο 3199/2003 «Προστασία και διαχείριση των υδάτων - Εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000» και με το Π.Δ. 51/2007 «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για την ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση των υδάτων σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000». Εκδόθηκαν, επίσης, δύο Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις για τη σύσταση και οργάνωση της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων (ΦΕΚ 1695/Β/2.12.2005) και των Διευθύνσεων Υδάτων των Περιφερειών (ΦΕΚ 1688/Β/1.12.2005).

Τα έργα τα οποία σχετίζονται με την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και τα οποία έχουν προκηρυχθεί και επιβλέπονται από την Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων είναι τα ακόλουθα:

- Υποστηρικτικές δράσεις αναφορικά με την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ.
- Εκπλήρωση των υποχρεώσεων της χώρας αναφορικά με την εφαρμογή και την έκθεση για το Άρθρο 5 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Ανάπτυξη σχεδίων διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού.
- Ανάπτυξη δικτύων και παρακολούθηση ποιότητας των επιφανειακών εσωτερικών, των μεταβατικών και παράκτιων υδάτων της χώρας - Αξιολόγηση/ταξινόμηση της οικολογικής τους κατάστασης.

Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και δράσεις σχετικές με τα διακρατικά ύδατα στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας

Κωνσταντίνος Παπατόλιος

*Γεωλόγος • Διεύθυνση Υδάτων, Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας • Γεωργικής Σχολής 46,
55134 Θεσσαλονίκη • e-mail: papatolios@rcm.gr*

Η Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας συστάθηκε τον Ιανουάριο του 2006. Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ εφαρμόζεται στην Ελλάδα μέσω του Ν. 3199/03, του Π.Δ. 51/07 και των Κ.Υ.Α 49139/05, 47630/05 και 43504/05. Με βάση αυτήν τη Νομοθεσία η κάθε Περιφέρεια, μέσω της αντίστοιχης Διεύθυνσης Υδάτων, καθίσταται υπεύθυνη για την εφαρμογή της Οδηγίας στις λεκάνες απορροής που εκτείνονται στα διοικητικά της όρια.

Η παρακολούθηση των κύριων λεκανών απορροής της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, εκτελείται από το προσωπικό της Διεύθυνσης Υδάτων αλλά και στο πλαίσιο διαφόρων ευρωπαϊκών προγραμμάτων, χωρίς ωστόσο να είναι ακόμα πλήρης. Μέχρι το τέλος του 2008, η Διεύθυνση Υδάτων της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας θα παραλάβει συστήματα και εργαλεία διαχείρισης υδατικού δυναμικού (συμπεριλαμβανομένων υδρολογικών και διαχειριστικών ομοιωμάτων), τα οποία έχουν εκπονηθεί για τις λεκάνες απορροής ποταμού της Περιφέρειας στο πλαίσιο σχετικού έργου του Υπουργείου Ανάπτυξης.

Αναφορικά με τη διακρατική λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα, στο πλαίσιο του προγράμματος INTERREG IIIA PHARE CBC Ελλάδα - Βουλγαρία, υλοποιούνται δράσεις που αφορούν στην ανάπτυξη και εφαρμογή κοινού συστήματος παρακολούθησης της ποιότητας και της ποσότητας των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων και της κατάστασης του ποταμού Στρυμόνα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας. Το πρόγραμμα θα ολοκληρωθεί τον Δεκέμβριο 2008.

Τα αποτελέσματα των παραπάνω προγραμμάτων, τα στοιχεία που συλλέγει η Διεύθυνση Υδάτων και οι λοιπές μελέτες που είναι διαθέσιμες, θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη των στόχων της Οδηγίας. Ωστόσο, απαιτείται στενότερη διακρατική συνεργασία για την απόκτηση ολοκληρωμένης γνώσης των συνθηκών των διακρατικών λεκανών, ώστε να βελτιστοποιηθεί η διαχείρισή τους, όπως άλλωστε προβλέπεται και από το Άρθρο 3 της Οδηγίας.

Οδηγία 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας



Αγγελική Καλλία - Αντωνίου

Δικηγόρος παρ' Αρείω Πάγω • Πόντου 40Α, 55236 Θεσσαλονίκη • e-mail: ankallia@auth.gr

Η παγκόσμια θέρμανση ή υπερθέρμανση του πλανήτη (global warming) είναι υπεύθυνη για την αστάθεια των εποχικών προτύπων και, πολύ περισσότερο, για την εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων. Οι εκτεταμένες πλημμύρες εκδηλώνονται ως ένα σημαντικό πρόβλημα στη σύγχρονη εποχή. Η αξιολόγηση και η διαχείριση των πλημμυρών αποτελεί μέρος της προσαρμογής της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

Οι Υπουργοί Περιβάλλοντος των ευρωπαϊκών κρατών μελών συμφώνησαν, τον Οκτώβριο του 2004, ότι υπάρχει ανάγκη για αποτελεσματική ευρωπαϊκή συνεργασία αναφορικά με τη διαχείριση των πλημμυρών. Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ προτάθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Ιανουάριο του 2006 και δημοσιεύθηκε στην επίσημη εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων τον Νοέμβριο του 2007. Τα κράτη μέλη οφείλουν να εναρμονίσουν την εν λόγω Οδηγία στην εθνική νομοθεσία τους εντός δύο ετών από τη θέσπισή της. Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ αφορά στα εσωτερικά ύδατα, καθώς και σε όλα τα παράκτια ύδατα, σε όλη την έκταση της επικράτειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Σκοπός της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ είναι η θέσπιση πλαισίου για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας, με στόχο τη μείωση των αρνητικών συνεπειών στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά και τις οικονομικές δραστηριότητες που συνδέονται με τις πλημμύρες. Στο πλαίσιο αυτό, τα κράτη μέλη οφείλουν να ετοιμάσουν: α) προκαταρκτική αξιολόγηση των κινδύνων πλημμύρας, β) χάρτες επικινδυνότητας πλημμύρας και χάρτες κινδύνων πλημμύρας και γ) σχέδια διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας.

Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ προβλέπεται να εφαρμοστεί σε συνεργασία με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ. Οι φάσεις εφαρμογής και οι μηχανισμοί αναφοράς της οφείλουν να συγχρονιστούν με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ και τα κράτη μέλη μπορούν να συμπεριλάβουν τα σχέδια διαχείρισης των κινδύνων πλημμύρας στα σχέδια διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμών που προβλέπονται από την Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

Διαχείριση των υδάτων στη Βουλγαρία



Boyko Peev

*Επικεφαλής της Διεύθυνσης Υδάτων • Υπουργείο Περιβάλλοντος και Υδάτων
Λεωφ. Μαρία Λουίζα 22, 1000 Σόφια, Βουλγαρία • e-mail: boykopeev@moew.government.bg*

Η Βουλγαρία περιλαμβάνει 28 περιφέρειες και 264 δήμους και διαιρείται γεωγραφικά και υδρολογικά, αλλά και διοικητικά, σε 4 υδατικά διαμερίσματα: το υδατικό διαμέρισμα του Δούναβη, το υδατικό διαμέρισμα της Μαύρης Θάλασσας, και τα υδατικά διαμερίσματα του Δυτικού και του Ανατολικού Αιγαίου.

Από το έτος 2006, η νομοθεσία για τα ύδατα στη Βουλγαρία αναθεωρήθηκε με σκοπό να εκπληρώνει τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2000/60/EK και να διασφαλίζει σύγχρονη διαχείριση των υδάτων (χρήσεις νερού, προστασία και αποκατάσταση).

Η πολιτική της διαχείρισης των υδάτων σε εθνικό επίπεδο υλοποιείται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Υδάτων, το οποίο έχει την ευθύνη για τη διαχείριση και προστασία των υδάτινων πόρων, την κατανομή τους στις διάφορες ομάδες καταναλωτών, την έκδοση αδειών χρήσης νερού και απόρριψης επεξεργασμένων λυμάτων σε ύδατα.

Οι λεκάνες απορροής αποτελούν τις βασικές μονάδες για την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων. Όπως προαναφέρθηκε, στη χώρα έχουν οριστεί 4 περιοχές λεκάνης απορροής ποταμού, για τη διαχείριση των οποίων, σε τοπικό επίπεδο, συστάθηκαν οι αντίστοιχες Διευθύνσεις Υδάτων των Περιφερειών.

Η τοπική αυτοδιοίκηση κατέχει, τέλος, εξέχοντα ρόλο στην εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής στον τομέα των υδάτων.

Το πρώτο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/EK αναμένεται να ολοκληρωθεί το έτος 2009 και η πρώτη σειρά μέτρων θα τεθεί σε εφαρμογή το έτος 2012. Η Βουλγαρία δεν έχει αιτηθεί μεταβατικής περιόδου για την εφαρμογή της Οδηγίας και συνεπώς ακολουθεί τα χρονοδιαγράμματα που ισχύουν και για τα παλαιότερα κράτη μέλη.

Σχεδιασμός προγραμμάτων παρακολούθησης σύμφωνα με το Άρθρο 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικού Αιγαίου στη Βουλγαρία

Vanina Mitseva

*Προϊσταμένη του Τμήματος Παρακολούθησης • Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικού Αιγαίου
Blagoevgrad, Βουλγαρία • e-mail: vaninamitseva@wabd.bg*

Οι βασικοί σκοποί του σχεδιασμού και της εφαρμογής των προγραμμάτων παρακολούθησης των υδάτων είναι οι ακόλουθοι:

- Η παρακολούθηση της κατάστασης των υδάτων και η επακόλουθη ενημέρωση των αρμοδίων αρχών και του κοινού.
- Η ταυτοποίηση και πρόβλεψη των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα σε ένα υδάτινο σώμα.
- Η λήψη ορθών και αποτελεσματικών διαχειριστικών αποφάσεων.

Ανάλογα με τον σκοπό της παρακολούθησης, εφαρμόζεται σε κάθε περίπτωση και ο κατάλληλος τύπος παρακολούθησης στα υδάτινα σώματα που καθορίστηκαν σύμφωνα με το Άρθρο 5 της Οδηγίας.

Για τα επιφανειακά ύδατα, τα προγράμματα εποπτικής παρακολούθησης στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικού Αιγαίου περιλαμβάνουν 32 σταθμούς, 27 για ποταμούς και 5 για λίμνες, ενώ τα προγράμματα επιχειρησιακής παρακολούθησης περιλαμβάνουν 62 σταθμούς, 58 για ποταμούς και 4 για φραγμαλίμνες.

Αναφορικά με τα υπόγεια ύδατα, τα προγράμματα εποπτικής παρακολούθησης στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικού Αιγαίου περιλαμβάνουν 33 σταθμούς για 27 υδάτινα σώματα. Για την εν λόγω κατηγορία υδάτων δεν έχει οριστεί επιχειρησιακή παρακολούθηση επειδή κανένα υδάτινο σώμα δε βρέθηκε σε κίνδυνο να μην επιτύχει την καλή χημική κατάσταση, σύμφωνα με το Άρθρο 5. Επιπρόσθετα, στα προγράμματα παρακολούθησης των υπογείων υδάτων δεν περιλήφθηκαν 13 υπόγεια υδάτινα σώματα, εξαιτίας α) δυσκολιών αναφορικά με την προσβασιμότητα, β) πτωχών φυσικών υδατικών πόρων, γ) απουσία απολήψεων ή ανθρωπογενών επιπτώσεων, δ) ασήμαντου μεγέθους και ε) κοινής προέλευσης, δομής και σύνθεσης με άλλα υδάτινα σώματα τα οποία περιλαμβάνονται στα προγράμματα παρακολούθησης (ομαδοποίηση).

Προγράμματα παρακολούθησης επιφανειακών υδάτων σύμφωνα με το Άρθρο 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικού Αιγαίου στη Βουλγαρία

Marin Marinov

*Προϊστάμενος του Τμήματος Παρακολούθησης • Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικού Αιγαίου
Plovdiv, Βουλγαρία • e-mail: marinov_m@abv.bg*

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικού Αιγαίου περιλαμβάνει το βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Έβρου και των παραποτάμων του, Άρδα και Τούντζα. Καταλαμβάνει επιφάνεια 35.230 km² και το μήκος των κύριων ποταμών φτάνει τα 912,6 km. Στην επικράτεια του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικού Αιγαίου, Βουλγαρία, πριν από την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, είχε αναπτυχθεί ένα καλά οργανωμένο δίκτυο για την παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων και των ανθρωπογενών επιπτώσεων. Για τα επιφανειακά ύδατα, είχαν οριστεί 72 σταθμοί για την παρακολούθηση 40 φυσικοχημικών παραμέτρων και 540 σταθμοί για την παρακολούθηση μιας βιολογικής παραμέτρου, των μακροασπονδύλων.

Η υιοθέτηση και εφαρμογή των διατάξεων της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ ξεκίνησε το 2002, έτος κατά το οποίο συστάθηκαν και οι Διευθύνσεις Υδάτων στη Βουλγαρία. Η αναδιάρθρωση και προσαρμογή των προγραμμάτων παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Άρθρου 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ ξεκίνησε στις αρχές του έτους 2006. Τα κύρια κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν τη διαδικασία ήταν α) η τυπολογία (Σύστημα Β) των επιφανειακών υδάτων, β) η αξιολόγηση της κατάστασης των υδάτων με βάση δεδομένα της περιόδου 2000-2005 και γ) οι απαιτήσεις του Παραρτήματος V της Οδηγίας.

Τα προγράμματα εποπτικής παρακολούθησης στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικού Αιγαίου περιλαμβάνουν 59 σταθμούς, 43 για ποταμούς και 16 για λίμνες, ενώ τα προγράμματα επιχειρησιακής παρακολούθησης περιλαμβάνουν 92 σταθμούς, 80 για ποταμούς και 12 για λίμνες.

Άσκηση διαβαθμονόμησης: η περίπτωση των μεσογειακών λιμνών



Βασιλική Τσιαούση

Βιολόγος • Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων • 14ο χλμ. Θεσσαλονίκης-Μηχανιώνας,
Τ.Θ. 60394, 57001 Θέρμη • e-mail: vasso@ekby.gr

Η άσκηση διαβαθμονόμησης διασφαλίζει, μεταξύ των κρατών μελών, τη συγκρισιμότητα των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τα συστήματα των προγραμμάτων βιολογικής παρακολούθησης. Με τον τρόπο αυτό, καθορίζονται οι τιμές των ορίων μεταξύ των κλάσεων της υψηλής και της καλής κατάστασης, καθώς και των κλάσεων της καλής και της μέτριας κατάστασης. Οι τιμές εκφράζονται ως Λόγοι Οικολογικής Ποιότητας (EQRs).

Η άσκηση διαβαθμονόμησης ξεκίνησε με την εγκαθίδρυση του Δικτύου των τόπων διαβαθμονόμησης, το οποίο αρχικά περιελάμβανε έναν περιορισμένο αριθμό τύπων υδάτινων σωμάτων, αντιπροσωπευτικών των κλάσεων της υψηλής/καλής κατάστασης, καθώς και των κλάσεων της καλής/μέτριας κατάστασης. Η άσκηση οργανώθηκε ανά ευρύτερη περιοχή της Ευρώπης (Γεωγραφικές Ομάδες Διαβαθμονόμησης). Οι εν λόγω ομάδες έχουν χρησιμοποιήσει τρεις μεθοδολογικές προσεγγίσεις, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των δεδομένων παρακολούθησης για τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία και το επίπεδο της ανάπτυξης των εθνικών προγραμμάτων παρακολούθησης και των συστημάτων ταξινόμησης της οικολογικής κατάστασης.

Αναφορικά με τη Μεσογειακή Ομάδα για τις λίμνες στην οποία συμμετέχει η χώρα μας (LM GIG), η άσκηση εφαρμόστηκε σε βαθιές και μεγάλες τεχνητές λίμνες (LM5, LM7, and LM8) και με μοναδικό βιολογικό ποιοτικό στοιχείο το φυτοπλαγκτό. Η χρήση των μακροφύτων και του φυτοβένθους δεν εφαρμόστηκε στις τεχνητές λίμνες, διότι οι χαρακτηριστικές εποχικές διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται στη στάθμη τους δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη των συγκεκριμένων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων. Η επιβάρυνση με θρεπτικά θεωρήθηκε ως η κύρια μορφή ανθρωπογενούς πίεσης που προκαλεί το φαινόμενο του ευτροφισμού.

Συμπερασματικά, η έγκαιρη υιοθέτηση των αποτελεσμάτων της άσκησης κρίνεται αναγκαία προκειμένου να ληφθούν υπόψη, τόσο στην ανάπτυξη των πρώτων σχεδίων διαχείρισης λεκάνης απορροής ποταμού, όσο και στη θέσπιση των προγραμμάτων μέτρων σύμφωνα με τα Άρθρα 11 και 13 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Η έρευνα είναι απαραίτητο να εστιαστεί στην ανάπτυξη ειδικών ενδεικτών για κάθε πίεση, για όλες τις κατηγορίες επιφανειακών υδάτων και για όλα τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία. Η άσκηση διαβαθμονόμησης θα συνεχιστεί για την περίοδο 2008-2011 σύμφωνα με τον αρχικό προγραμματισμό.

Προϋποθέσεις παρακολούθησης σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ



Δήμητρα Κεμιτζόγλου & Βασιλική Χρυσοπολίτου

Βιολόγοι • Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων • 14ο χλμ. Θεσσαλονίκης-Μηχανιώνας,
Τ.Θ. 60394, 57001 Θέρμη • e-mails: dimitra@ekby.gr, vasiliki@ekby.gr

Ο απώτερος περιβαλλοντικός στόχος της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ είναι η επίτευξη της καλής κατάστασης όλων των υδάτων έως το έτος 2015. Σύμφωνα με το Άρθρο 8 της Οδηγίας, τα κράτη μέλη εξασφαλίζουν τον σχεδιασμό προγραμμάτων παρακολούθησης, ώστε να υπάρχει συνεκτική και συνολική εικόνα της κατάστασης των υδάτων σε κάθε υδατικό διαμέρισμα. Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από τα προγράμματα παρακολούθησης θα συνεισφέρουν στην ταξινόμηση όλων των επιφανειακών υδατινών σωμάτων σε μία από τις πέντε κλάσεις οικολογικής κατάστασης (υψηλή, καλή, μέτρια, ελλιπής και κακή).

Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή των προγραμμάτων παρακολούθησης θα πρέπει να βασίζεται και να λαμβάνει υπόψη α) την αξιολόγηση κινδύνου σύμφωνα με το Άρθρο 5 της Οδηγίας, β) τον καθορισμό των τυποχαρακτηριστικών συνθηκών αναφοράς και γ) τα αποτελέσματα της άσκησης διαβαθμονόμησης.

Υπάρχουν τρεις τύποι προγραμμάτων παρακολούθησης των υδάτων, ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο εφαρμόζονται:

- α) Εποπτική. Εφαρμόζεται σε υδάτινα σώματα που δεν κινδυνεύουν να μην επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς τους στόχους ή των οποίων η κατάσταση είναι άγνωστη. Απαιτεί την παρακολούθηση όλων των ποιοτικών στοιχείων, στις ελάχιστες προτεινόμενες συχνότητες της Οδηγίας.
- β) Επιχειρησιακή. Εφαρμόζεται σε υδάτινα σώματα, τα οποία βρίσκονται σε κίνδυνο να μην επιτύχουν τους περιβαλλοντικούς τους στόχους. Παρακολουθείται το πιο ευαίσθητο ποιοτικό στοιχείο στις πιέσεις στις οποίες υπόκειται το υδάτινο σώμα, σε συχνότητες εντατικές.
- γ) Διερευνητική. Εφαρμόζεται για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων προβλημάτων (ρύπανση οφειλόμενη σε ατύχημα) ή περιπτώσεων υπερβάσεων (όπου η αιτία είναι άγνωστη).

Σχεδιασμός του δικτύου παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων στην Ελλάδα: λίμνες



Βασιλική Χρυσοπολίτου & Δήμητρα Κεμιτζόγλου

Βιολόγοι • Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων • 14ο χλμ. Θεσσαλονίκης-Μηχανιώνας,
Τ.Θ. 60394, 57001 Θέρμη • e-mails: vasiliki@ekby.gr, dimitra@ekby.gr

Ο σχεδιασμός του δικτύου παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων στην Ελλάδα πραγματοποιήθηκε με βάση τις απαιτήσεις του Άρθρου 8 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ. Ο αριθμός των σταθμών παρακολούθησης για την επικράτεια της χώρας ανέρχεται σε 597 (σε σύνολο 1324 υδάτινων σωμάτων που καθορίστηκαν σύμφωνα με το Άρθρο 5 της Οδηγίας). Αναλυτικότερα, ανά κατηγορία υδάτων προτάθηκαν 432 σταθμοί παρακολούθησης για τους ποταμούς, 51 για τις λίμνες, 34 για τα μεταβατικά ύδατα και 80 για τα παράκτια. Όσον αφορά στις λίμνες, έχει προταθεί το σύνολο των υδάτινων σωμάτων της ανωτέρω κατηγορίας για παρακολούθηση.

Αναφορικά με τον τύπο παρακολούθησης των 51 λιμναίων σταθμών, 30 σταθμοί έχουν περιληφθεί σε εποπτικό πρόγραμμα παρακολούθησης και 21 σε επιχειρησιακό. Η επιλογή του τύπου παρακολούθησης πραγματοποιήθηκε με βάση την Αξιολόγηση Κινδύνου του Άρθρου 5 και την κρίση ειδικών επιστημόνων.

Εκτός από τους 51 σταθμούς παρακολούθησης που τοποθετήθηκαν στο γεωμετρικό κεντροειδές κάθε λίμνης, προστέθηκαν 38 υποσταθμοί για τη χημική παρακολούθηση των ουσιών προτεραιότητας και άλλων ουσιών που περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα VIII, IX και X της Οδηγίας και απορρίπτονται σε σημαντικές ποσότητες στα αντίστοιχα υδατικά διαμερίσματα. Τέλος, προτάθηκαν άλλοι 20 υποσταθμοί στις όχθες των λιμνών για την παρακολούθηση συγκεκριμένων βιολογικών ποιοτικών στοιχείων (όπως τα μακρόφυτα και τα βενθικά μακροασπόνυλα).

Κατά τον σχεδιασμό του δικτύου παρακολούθησης των λιμνών, λήφθηκαν υπόψη υφιστάμενα εθνικά δίκτυα παρακολούθησης, το μητρώο τόπων διαβαθμονόμησης, κ.ά. Το προτεινόμενο δίκτυο παρακολούθησης περιλαμβάνει τόσο φυσικές λίμνες όσο και ταμειυτήρες, σημεία υδροληψίας πόσιμου ύδατος, περιοχές Ramsar και NATURA 2000, κ.ά.

Ανάπτυξη δικτύου παρακολούθησης της οικολογικής κατάστασης των ποταμών της Ελλάδας



Γιώργος Χατζηνικολάου

Ερευνητής • Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών • Τ.Θ. 712, 19013 Ανάβυσσος, Αττική
e-mail: yorgxatzinik@hotmail.com

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ υποχρεώνει τα κράτη μέλη να προβούν σε σειρά ενεργειών προκειμένου όλα τα εσωτερικά επιφανειακά ύδατα να βρίσκονται μέχρι το 2015 σε τουλάχιστον καλή οικολογική κατάσταση. Η Ελλάδα προχώρησε στις νομοθετικές της υποχρεώσεις ως προς την ενσωμάτωση της Οδηγίας, όμως, ως προς την υλοποίηση αυτής εμφανίζονται καθυστερήσεις. Στο πλαίσιο αυτό, η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων του ΥΠΕΧΩΔΕ ανέθεσε, κατόπιν διαγωνισμού, στο ΕΛΚΕΘΕ και το ΕΚΒΥ το έργο «Ανάπτυξη δικτύων και παρακολούθηση ποιότητας των επιφανειακών εσωτερικών, των μεταβατικών και των παράκτιων υδάτων της χώρας - Αξιολόγηση/ταξινόμηση της οικολογικής τους κατάστασης». Το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων του ΕΛΚΕΘΕ ανέλαβε το μέρος του έργου που αφορά στα ποτάμια. Τα διακριτά μέρη του έργου αφορούν στην περιγραφή των συνθηκών αναφοράς των ποταμών, τον σχεδιασμό δικτύου παρακολούθησης και την εκτίμηση της οικολογικής τους κατάστασης. Η εργασία θα στηριχτεί στη διάκριση της Ελλάδας σε 14 υδατικά διαμερίσματα και των ποταμών σε 1.011 υδάτινα σώματα, σύμφωνα με την Έκθεση του Άρθρου 5 του 2008 της Κεντρικής Υπηρεσίας Υδάτων. Για τις συνθήκες αναφοράς συγκεντρώνεται πληροφορία από υφιστάμενες έρευνες και θα δημιουργηθούν επιτροπές ειδικών για κάθε βιολογική παράμετρο και για τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των ποταμών. Το δίκτυο παρακολούθησης διακρίνεται στο εποπτικό και το επιχειρησιακό. Το εποπτικό απαρτίζεται από 298 σταθμούς παρακολούθησης που αντιπροσωπεύουν όλους τους τύπους ποταμών και καλύπτουν όλη τη χώρα. Το επιχειρησιακό δίκτυο παρακολούθησης αποτελείται από 134 σταθμούς. Για την εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης το Ινστιτούτο Εσωτερικών Υδάτων συγκεντρώνει στοιχεία στο πλαίσιο του παρόντος έργου, καθώς και από παλιότερες και υφιστάμενες έρευνες. Σύμφωνα με τα μέχρι στιγμής αποτελέσματα σε 293 δείγματα από όλη την Ελλάδα και μόνο για την παράμετρο των βενθικών μακροασπονδύλων (Δείκτης ΕΣΑ), το 66% αυτών βρίσκονται σε οικολογική κατάσταση χαμηλότερη της καλής. Λόγω της απουσίας δεδομένων από πολλές περιοχές, η διάθεση σημαντικών κονδυλίων και η άμεση έναρξη της παρακολούθησης όλων των βιολογικών παραμέτρων κρίνεται επείγουσα για όλα τα υδατικά διαμερίσματα της Ελλάδας. Προκειμένου έως το 2015 όλοι οι ποταμοί να βρίσκονται σε τουλάχιστον καλή οικολογική κατάσταση, στοχευμένες δράσεις και αποτελεσματικά έργα εξυγίανσης - αποκατάστασης των ποταμών θα πρέπει να ακολουθήσουν της παρακολούθησης.

Σχεδιασμός ελληνικού δικτύου παρακολούθησης οικολογικής ποιότητας μεταβατικών υδάτων



Σοφία Ρεϊζοπούλου

Ερευνήτρια Γ' • Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών • Τ.Θ. 712, 19013 Ανάβυσσος, Αττική
e-mail: sreiz@ath.hcmr.gr

Ο σχεδιασμός του δικτύου παρακολούθησης μεταβατικών επιφανειακών υδάτων στηρίχθηκε στην εφαρμογή του Άρθρου 5 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα όπου οριοθετούνται 28 ικανού μεγέθους μεταβατικά υδάτινα σώματα. Όλα τα μεταβατικά υδάτινα σώματα που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα οικοσυστήματα και δέχονται σημαντικές ανθρωπογενείς πιέσεις, θεωρήθηκαν ότι βρίσκονται σε κίνδυνο να μην επιτύχουν την καλή οικολογική κατάσταση μέχρι το 2015. Ως εκ τούτου εφαρμόζεται σε όλα επιχειρησιακή παρακολούθηση. Βασικές πηγές-συνιστώσες του δικτύου αποτελούν: α) το δίκτυο του διεθνούς ερευνητικού προγράμματος για τα μεταβατικά οικοσυστήματα "TWReferenceNET" και β) το δίκτυο διαβαθμονόμησης MED-GIG για τα μεταβατικά νερά.

Επιλέγεται, κυρίως, ένας σταθμός ανά υδάτινο σώμα σε αντιπροσωπευτικό σημείο κάθε υδάτινου σώματος πλην ελαχίστων εξαιρέσεων όπου επιλέχθηκαν περισσότεροι σταθμοί λόγω πολλαπλών μεταβατικών συστημάτων. Συνολικά επιλέγονται 34 σταθμοί όπου εφαρμόζεται επιχειρησιακή παρακολούθηση.

Επιλέγονται για παρακολούθηση όλα τα ποιοτικά στοιχεία (εκτός από το φυτοπλαγκτό) που προβλέπονται από την Οδηγία καθώς τα περισσότερα μεταβατικά οικοσυστήματα είναι ελλιπώς μελετημένα και επίσης η πολυπλοκότητα των οικοσυστημάτων αυτών επιβάλλει τη συνεκτίμηση πολλών παραγόντων. Το φυτοπλαγκτό εξαιρέθηκε λόγω των πολύ υψηλών διακυμάνσεών του. Όσον αφορά στις συχνότητες παρακολούθησης, προτείνεται να είναι 2 φορές ετησίως για το φυτοβένθος, τα μακροασπόνδυλα και την ιχθυοπανίδα, ανά τριετία για τα υδρομορφολογικά, εποχικά για τα φυσικοχημικά, μηνιαίως για τις ουσίες προτεραιότητας και εποχικά για τους λοιπούς ρυπαντές.

Σχεδιασμός ελληνικού δικτύου παρακολούθησης οικολογικής ποιότητας παράκτιων υδάτων



Νομική Σύμπουρα

Ερευνήτρια Γ' • Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών • Τ.Θ. 712, 19013 Ανάβυσσος, Αττική
e-mail: msim@ath.hcmr.gr

Ο σχεδιασμός του δικτύου παρακολούθησης παράκτιων επιφανειακών υδάτων στηρίχθηκε στην εφαρμογή του Άρθρου 5 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα όπου οριοθετούνται 233 ικανού μεγέθους παράκτια υδάτινα σώματα. Σε αυτά εφαρμόζεται: α) επιχειρησιακή παρακολούθηση στα υδάτινα σώματα που βρίσκονται σε κίνδυνο να μην επιτύχουν την καλή οικολογική ποιότητα μέχρι το 2015 και β) εποπτική παρακολούθηση σε εκείνα τα υδάτινα σώματα των οποίων η οικολογική κατάσταση είναι άγνωστη είτε δεν διατρέχουν κίνδυνο να μην επιτύχουν την καλή οικολογική ποιότητα μέχρι το 2015. Βασικές πηγές-συνιστώσες του δικτύου αποτελούν: α) το δίκτυο των σταθμών του προγράμματος παρακολούθησης της ρύπανσης για τα παράκτια νερά "MEDPOL", β) το δίκτυο διαβαθμονόμησης, γ) το δίκτυο NATURA 2000 και δ) υπάρχοντα ερευνητικά προγράμματα παρακολούθησης της ρύπανσης.

Επιλέγεται κυρίως ένας σταθμός ανά υδάτινο σώμα τοποθετημένος στο σημείο όπου υπάρχουν πιέσεις ή όπου προβλέπεται ότι υπάρχουν. Σε περιοχές με περισσότερες σημειακές πηγές ρύπανσης ή με διάχυτη ρύπανση, επιλέγονται περισσότεροι σταθμοί ανά υδάτινο σώμα στα αντίστοιχα σημεία. Ενοποιούνται υδάτινα σώματα με ενιαία υδρολογική ταυτότητα και ποιότητα σε ευρύτερα και παρακολουθούνται σε έναν ή περισσότερους κοινούς σταθμούς. Συνολικά επιλέγονται 80 σταθμοί από τους οποίους 30 για επιχειρησιακή και 50 για εποπτική παρακολούθηση.

Στους σταθμούς της επιχειρησιακής παρακολούθησης παρακολουθούνται μόνο τα ενδεικτικά στοιχεία-κλειδιά μακροασπόνδυλα και μακροφύκη με συχνότητα 1 φορά ετησίως και μόνο σε 11 επιλεγμένα υδάτινα σώματα με σημαντικές πιέσεις παρακολουθούνται και οι ουσίες προτεραιότητας και οι λοιποί ρύποι, μηνιαίως και εποχικά, αντίστοιχα. Στους σταθμούς εποπτικής παρακολούθησης που εφαρμόζεται κατά τη διάρκεια ενός έτους εντός της περιόδου εφαρμογής του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής παρακολουθούνται όλα τα βιολογικά, φυσικοχημικά και υδρομορφολογικά στοιχεία με τις ελάχιστες συχνότητες που απαιτεί η Οδηγία.

Ανθίσεις νερού σε μεσογειακά υδάτινα σώματα: η περίπτωση της λίμνης Δοϊράνης



Μαρία Μουστάκα - Γούνη

Αναπληρώτρια Καθηγήτρια • Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας
54124 Θεσσαλονίκη • e-mail: mmustaka@bio.auth.gr

Στο πλαίσιο ανασκόπησης δημοσιευμένων πληροφοριών που αφορούν σε επεισόδια ανθίσεων νερού και στην παρουσία ειδών που παράγουν τοξίνες σε εσωτερικά υδάτινα σώματα μεσογειακών χωρών, γίνεται ειδική αναφορά στην περίπτωση της λίμνης Δοϊράνης.

Οι μελέτες ανθίσεων νερού σε μεσογειακές λίμνες και φραγμαλίμνες είναι περιορισμένες, με υψηλότερο αριθμό δημοσιεύσεων σε Γαλλία, Ισραήλ, Πορτογαλία, Ισπανία, Ιταλία, Μαρόκο, Ελλάδα και Τουρκία. Σε αυτά τα υδάτινα σώματα, το γένος *Microcystis* είναι το σύνηθες κυρίαρχο σε ανθίσεις νερού, με τα γένη *Planktothrix*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* να ακολουθούν. Τα γένη αυτά συμπεριλαμβάνουν γνωστά τοξικά είδη. Στην Ελλάδα, τοξικά κυανοβακτήρια έχουν καταγραφεί σε όλα τα εσωτερικά υδάτινα σώματα, με πιο άφθονα τα είδη *Microcystis aeruginosa* και *Aphanizomenon flos-aquae*.

Στη λίμνη Δοϊράνη, τα τελευταία χρόνια, τα κυανοβακτήρια είναι μία από τις κυρίαρχες ομάδες του φυτοπλαγκτού τη θερμή περίοδο, με υψηλές τιμές βιοόγκου ($> 10 \text{ mg}^3/\text{L}$). Ανάμεσα στα κυρίαρχα κυανοβακτήρια, το είδος *Cylindrospermopsis raciborskii* παρουσιάζει σημαντικό ενδιαφέρον εξαιτίας της τοξικότητας και της επιτυχούς εισβολής του σε οικοσυστήματα εύκρατων περιοχών. Σε έναν μοναδικό πληθυσμό του είδους παρατηρήθηκε ένα ευρύ φάσμα μορφολογικής ποικιλότητας φυσικών μορφοτύπων. Εκτός από το τυπικό *C. raciborskii*, τριχώματα του είδους παρουσιάζουν χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν σε άλλα είδη κυανοβακτηρίων, όπως το *Raphidiopsis mediterranea* και το *Aphanizomenon issatschenkoi*.

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, τα συχνά φαινόμενα ανθίσεων νερού και οι υψηλές τιμές βιοόγκου κυανοβακτηρίων στη λίμνη Δοϊράνη υποδηλώνουν απόκλιση από καλή οικολογική κατάσταση, ενώ τα νερά της κρίνονται επικίνδυνα για τους ανθρώπους και την άγρια πανίδα. Έτσι, το φυτοπλαγκτό της λίμνης και τα επίπεδα κυανοτοξινών θα πρέπει να παρακολουθούνται συστηματικά.

Ιχθυοκοινότητες στη διασυνοριακή λίμνη Δοϊράνη: συμβολή στην εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα



Δήμητρα Μπόμπορη

Λέκτορας • Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας
54124 Θεσσαλονίκη • e-mail: bobori@bio.auth.gr

Στο ελληνικό τμήμα της διασυνοριακής λίμνης Δοϊράνης, πραγματοποιήθηκε εκτίμηση των ιχθυοκοινοτήτων και ειδικότερα έγινε: i) καταγραφή της σύνθεσης των ιχθυοκοινοτήτων, ii) εκτίμηση της αφθονίας και iii) κατανομή των κλάσεων μεγεθών του κάθε είδους. Πραγματοποιήθηκαν: α) εποχικές δειγματοληψίες (άνοιξη 2006 - χειμώνας 2007) σε δύο σταθμούς (παράκτια και πελαγική ζώνη), με απλάδια δίκτυα (άνοιγμα ματιού 14-90 mm από κόμπο σε κόμπο) και β) ηλεκτραλιεία στα γειτονικά ρέματα. Σε κάθε άτομο μετρήθηκαν το ολικό μήκος (TL, cm \pm 0,1) και το ολικό σωματικό βάρος (W, g \pm 0,1).

Συνολικά στη λίμνη αλιεύθηκαν 8.419 άτομα, ολικού βάρους 182,5 kg που ανήκαν σε 9 είδη, ενώ 4 επιπλέον είδη καταγράφηκαν στα ρέματα. Τα κυπρινοειδή είχαν την υψηλότερη συμμετοχή στο συνολικό αλίευμα, τόσο αριθμητικά όσο και σε βάρος. Η σύλληψη, σε αριθμό ατόμων και σε βάρος, ανά μονάδα αλιευτικής προσπάθειας υπολογίστηκε σε 0,3 άτομα/m² και 6,8 g/m² αντίστοιχα. Στις κατά μήκος συνθέσεις των περισσότερων ειδών κυριάρχησαν οι μικρές κλάσεις μηκών, ενώ τα μεγάλωσα άτομα πιάστηκαν σποραδικά.

Προώθηση ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ



Μαρία Λαζαρίδου

*Καθηγήτρια • Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Βιολογίας
54124 Θεσσαλονίκη • e-mail: mlazarid@bio.auth.gr*

Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ για την προστασία των υδάτινων πόρων, και την ενσωμάτωσή της στον Νόμο 3199/2003 με τις Υ.Α. και το Π.Δ. 51/2007, έπρεπε να γίνει, για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού, εθνικού ή διασυνοριακού, ανάλυση των χαρακτηριστικών, επισκόπηση των επιπτώσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην κατάσταση των επιφανειακών και των υπόγειων υδάτων και οικονομική ανάλυση της χρήσης ύδατος (η παράδοση προβλεπόταν το 2004, σύμφωνα με τα Παραρτήματα II και III της Οδηγίας) με σκοπό την εκπλήρωση του περιβαλλοντικού στόχου της Οδηγίας, για καλή ποιότητα όλων των υδάτινων σωμάτων μέχρι το 2015.

Πριν από τα οποιαδήποτε διαχειριστικά μέτρα απόκρισης για τη λήψη μέτρων με σκοπό την εξάλειψη ή μείωση των πιέσεων για ολοκληρωμένη διαχείριση, απαιτείται η παρακολούθηση της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών υδάτων και της χημικής των υπόγειων υδάτων. Συγκεκριμένα για τα επιφανειακά ύδατα (ποταμούς, λίμνες, μεταβατικά και παράκτια), απαιτείται δίκτυο σταθμών παρακολούθησης (Άρθρο 8 της Οδηγίας) της οικολογικής και χημικής ποιότητας. Το δίκτυο πρέπει να σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπει την ταξινόμηση των υδάτινων σωμάτων σε πενταβάθμια κλίμακα σε χάρτη ή χάρτες, σε επίπεδο λεκάνης απορροής.

Για τα παραπάνω απαιτείται η αναγνώριση και τυπολογία των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων, η οποία περιλαμβάνει: α) την αναγνώριση των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων, β) την τυπολογία των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων, γ) την παρακολούθηση ποιοτικών βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων σε κάθε κατηγορία υδάτων, και δ) τον χαρακτηρισμό της οικολογικής ποιότητας των επιφανειακών υδάτινων σωμάτων. Οι διασυνοριακοί ποταμοί της Ελλάδας εμφανίζουν σοβαρά προβλήματα εξαιτίας των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και πρέπει να ληφθούν μέτρα, σύμφωνα με την Οδηγία, ώστε η ποιότητά τους να είναι καλή μέχρι το 2015.

Οικολογική ποιότητα του θαλάσσιου μετώπου της μητροπολιτικής περιοχής Αθηνών (ακτές Αττικής, βόρειος Σαρωνικός)

Παναγιώτης Παναγιωτίδης

Ερευνητής Α' • Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών • Τ.Θ. 712, 19013 Ανάβυσσος, Αττική
e-mail: ppanag@ath.hcmr.gr

Οι βενθικές κοινωνίες μακροφυκών αποτελούν ένα από τα βιολογικά στοιχεία ποιότητας, που απαιτούνται για την εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, τη νομοθεσία που στοχεύει στην αειφόρο διαχείριση του ευρωπαϊκού υδατικού περιβάλλοντος. Η Οδηγία προβλέπει τον καθορισμό κλάσεων οικολογικής ποιότητας με σαφή (αριθμητικά) όρια και την περιγραφή των συνθηκών αναφοράς (δηλαδή την περιγραφή φυσικού περιβάλλοντος, αδιάτάρακτου από τον άνθρωπο). Ως περιοχή πρότυπο ερευνήθηκε η ακτή του βόρειου Σαρωνικού, με στόχο την επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας που να δίνει ικανοποιητική προσέγγιση στην εκτίμηση της οικολογικής ποιότητας, χωρίς να έχει υψηλό κόστος εφαρμογής.

Συλλέχθηκαν εποχικά ποιοτικά και ποσοτικά δείγματα φυτοβένθους με τη μεθοδολογία που έχει παγιωθεί ήδη από τη δεκαετία του '70. Η δειγματοληψία έγινε στην ανώτερη υποπαράλια ζώνη κατά μήκος του θαλάσσιου μετώπου της μητροπολιτικής περιοχής της Αθήνας (από τη Σαλαμίνα μέχρι τον Μαραθώνα), στο χρονικό διάστημα 1998-2007. Κατά μήκος του μετώπου επιλέχθηκαν διάφοροι σταθμοί δειγματοληψίας που παρουσιάζουν διαφορετικό βαθμό ανθρωπογενούς περιβαλλοντικής πίεσης. Καταγράφηκε ο κατάλογος των ειδών του φυτοβένθους και της αφθονίας του κάθε είδους, με στόχο να εφαρμοστεί ένας πρωτότυπος δείκτης εκτίμησης της οικολογικής ποιότητας (EEI) και περιγράφηκε η δομή της υποθαλάσσιας βλάστησης.

Με την εφαρμογή του δείκτη EEI έγινε δυνατή η διάκριση πέντε κατηγοριών ποιότητας: από «κακή» στον εσωτερικό Σαρωνικό (κοντά στην Ψυττάλεια), έως «υψηλή» στον εξωτερικό Σαρωνικό. Στη διάρκεια των δέκα ετών παρακολούθησης, παρατηρήθηκε τάση βελτίωσης της ποιότητας στον εσωτερικό Σαρωνικό από «κακή» σε «μέτρια», ως αποτέλεσμα της καλής λειτουργίας της επεξεργασίας των αστικών αποβλήτων της Αθήνας. Αντίθετα, στον εξωτερικό Σαρωνικό, σε πολλές περιπτώσεις, οι σταθμοί δειγματοληψίας που στο παρελθόν παρουσίαζαν «υψηλή» ποιότητα, παρουσιάζουν πλέον απλώς «καλή», καθώς η μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας επεκτείνεται σήμερα σε όλο το μήκος της ακτογραμμής του βόρειου Σαρωνικού.

Βενθικές μακροφυτικές κοινωνίες ως βιοδείκτες των παράκτιων και μεταβατικών υδάτων: σχετικές προσεγγίσεις και εργαλεία



Σωτήρης Ορφανίδης

Αναπληρωτής Ερευνητής Β' • Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, Ινστιτούτο Αλιευτικής Έρευνας
64007 Νέα Πέραμος, Καβάλα • e-mail: sorfanid@otenet.gr

Τα θαλάσσια βενθικά μακρόφυτα (μακροφύκη και φανερόγαμα) είναι σημαντικά δομικά και λειτουργικά συστατικά για μερικά από τα πιο παραγωγικά οικοσυστήματα του κόσμου, συμπεριλαμβανομένων των παράκτιων υδάτων και των λιμνοθαλασσών. Καθώς είναι εδραίοι, φωτοσυνθετικοί οργανισμοί, βρίσκονται στη βάση της τροφικής αλυσίδας και είναι ευάλωτοι και προσαρμοστικοί στο ανθρωπογενές και περιβαλλοντικό στρες που δέχονται από τη στήλη του νερού αλλά και από το ίζημα (ιδιαίτερα τα φανερόγαμα). Η απόκρισή τους στις μεταβολές του υδάτινου περιβάλλοντος τους καθιστά αξιόπιστους δείκτες των αλλαγών του.

Εκτεταμένα πειράματα στο πεδίο και στο εργαστήριο μπορούν να ερμηνεύσουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των φυτοκοινωνιών και του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, οι υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών αλάτων σε αβαθή θαλάσσια οικοσυστήματα προκαλούν αλλαγή της σύνθεσης των ειδών από τα φανερόγαμα ή καταληκτικά μακροφύκη στην κυριαρχία των καιροσκοπικών ειδών, που συχνά σχηματίζουν υπερ-πληθυσμούς (άνθιση). Το φαινόμενο αυτό εξηγείται από τους γρήγορους ρυθμούς αύξησης των τελευταίων ή/και την ικανότητα τους να αποικούν σε υψηλές συγκεντρώσεις θρεπτικών. Υδρογραφικές αλλαγές, βόσκηση, κ.ά. μπορούν επίσης να συνεισφέρουν στη μεταβολή αυτή.

Για να γίνει χρήση των αλλαγών των μακροφυτικών κοινωνιών ως δείκτες της κατάστασης ενός οικοσυστήματος ή των τάσεων που εμφανίζει αυτό, απαιτείται κατανόηση των κύριων οικολογικών διαδικασιών ή των μηχανισμών που είναι υπεύθυνοι γι' αυτές. Δηλαδή, χρειάζεται πειραματική επιστήμη που χρησιμοποιεί ποσοτικά δεδομένα για ακρίβεια, αναγνωρίζει τη χωρική και χρονική ετερογένεια των κοινωνιών και κατανοεί τις σχέσεις αιτίας-αιτιατού μεταξύ του ρυπαντή και της απόκρισης του φυτού.

Εφαρμογή υδρολογικών ομοιωμάτων για την προστασία και τη διαχείριση των υδατικών πόρων στη λεκάνη απορροής του ποταμού Στρυμόνα

Χαράλαμπος Δουλγέρης

Γεωπόνος • Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων - Υγροτόπων • 14ο χλμ. Θεσσαλονίκης-Μηχανιώνας,
Τ.Θ. 60394, 57001 Θέρμη • e-mail: haris@ekby.gr

Η λεκάνη απορροής του Στρυμόνα έχει συνολική έκταση 16.747 km², και βρίσκεται κυρίως στη Βουλγαρία (50,6%) και στην Ελλάδα (35,8%) και δευτερευόντως στην ΠΓΔΜ (9,8%) και τη Σερβία (3,8%). Με την εφαρμογή του σύγχρονου συστήματος υδρολογικής προσομοίωσης MIKE 11 αναπτύχθηκε το υδρολογικό ομοίωμα για την προσομοίωση των επιφανειακών υδάτων στη διακρατική λεκάνη του Στρυμόνα.

Στο υδρολογικό ομοίωμα περιλαμβάνονται οι διαδικασίες προσομοίωσης: α) του φαινομένου βροχής-απορροής στις υπολεκάνες του Στρυμόνα, β) της ροής του νερού στον Στρυμόνα και γ) των παραμέτρων ποιότητας νερού στον Στρυμόνα.

Τόσο ο ποταμός Στρυμόνας όσο και η λίμνη Κερκίνη δέχονται πιέσεις από την υφιστάμενη διαχείριση στη λεκάνη απορροής. Κατάντη της λίμνης Κερκίνης, η δίαιτα του ποταμού επηρεάζεται από την ποσότητα νερού που απελευθερώνεται από τη λίμνη, και η οποία ποσότητα σχετίζεται άμεσα με την κάλυψη των αρδευτικών αναγκών στο πεδινό τμήμα της λεκάνης. Ως αποτέλεσμα, η ποσότητα νερού που καταλήγει στην εκβολή του Στρυμόνα δεν είναι πάντα η επιθυμητή για την κάλυψη των οικολογικών αναγκών. Επιπρόσθετα, η εποχική μεταβολή της στάθμης του νερού στην Κερκίνη υπερβαίνει το επιθυμητό ανώτερο και κατώτερο όριο της στάθμης.

Όσον αφορά στις παραμέτρους ποιότητας νερού, η συγκέντρωση του BOD₅ εμφανίζεται αυξημένη, ιδιαίτερα στο βουλγαρικό τμήμα της λεκάνης, ενώ η συγκέντρωση των PO₄ έχει περίπου τις ίδιες τιμές κατά μήκος του ποταμού. Η συγκέντρωση των NO₃ αυξάνεται σημαντικά κατά μήκος του ποταμού, ιδιαίτερα στο ελληνικό τμήμα της λεκάνης.

5 Συμπεράσματα

Η Οδηγία 2000/60/EK προωθεί τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την υλοποίηση ενός αριθμού δράσεων. Στην περίπτωση διασυνοριακών υδάτινων σωμάτων, η συντονισμένη, μεταξύ γειτονικών χωρών, διαχείριση των θεμάτων που προκύπτουν από την Οδηγία θεωρείται απαραίτητη και εξυπηρετεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τους σκοπούς της.

Η διήμερη τεχνική συνάντηση με τίτλο «Πρώθηση ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/EK» συνέβαλε στην ανάπτυξη της διασυνοριακής συνεργασίας μεταξύ Ελλάδας και Βουλγαρίας, και πιο συγκεκριμένα στα εξής:

1. Προώθηση της διασυνοριακής εφαρμογής της Οδηγίας 2000/60/EK.
2. Προώθηση της συνεργασίας με τις ομάδες εργασίας της Βουλγαρίας.
3. Κινητοποίηση των εμπλεκόμενων, με την εφαρμογή της Οδηγίας, φορέων στις δύο χώρες.
4. Μεταφορά της μακρόχρονης πείρας της ελληνικής πλευράς για την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης προς τη βουλγαρική.
5. Προαγωγή του κοινού σχεδιασμού των δύο πλευρών για την εφαρμογή των δεσμεύσεων της Οδηγίας στα διασυνοριακά υδάτινα σώματα.
6. Αναγνώριση των ισχυρών και αδύνατων σημείων εκάστης πλευράς και προώθηση της συζήτησης για τους τρόπους αμοιβαίας κάλυψης των κενών μέσω προγραμμάτων επιμόρφωσης και μεταφοράς τεχνογνωσίας, προσανατολισμένων στις ανάγκες εκάστης πλευράς αλλά και στις κοινές ανάγκες και προκλήσεις που προκύπτουν από την ένταξη της Βουλγαρίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Οι συμμετέχοντες, αρμόδιες αρχές για την εφαρμογή της Οδηγίας και ειδικοί επιστήμονες και από τις δύο χώρες, απέκτησαν περισσότερες πληροφορίες και δεξιότητες και αναγνώρισαν δυνατότητες σχεδιασμού και εφαρμογής συμβατών ή και κοινών δράσεων, επωφελήθηκαν από τις γνώσεις της άλλης πλευράς, γεγονός που αναμένεται να διευκολύνει την ανάληψη και άλλων κοινών πρωτοβουλιών σε άλλες διασυνοριακές περιοχές.

Οι συμμετέχοντες, μεταξύ άλλων, αναγνώρισαν ότι:

- η ανταλλαγή τεχνογνωσίας για την ανάληψη δράσεων, υπό το πνεύμα της εν λόγω Οδηγίας, αποτελεί μια πρόκληση, τόσο για τη βουλγαρική όσο και για την ελληνική πλευρά,

- η διερεύνηση προσεγγίσεων, επιστημονικών εργαλείων και μεθόδων αξιολόγησης της οικολογικής κατάστασης και της παρακολούθησης των επιφανειακών υδάτων, είναι αναγκαία σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο,
- άμεση ανάγκη αποτελεί η διερεύνηση της δυνατότητας χρήσης κοινών ή συγκρίσιμων μεθόδων, εκ των οποίων ορισμένα παραδείγματα παρουσιάστηκαν στη συνάντηση,
- το νερό δεν αποτελεί εμπορικό προϊόν αλλά πολύτιμη κληρονομιά για το μέλλον και ως τέτοια θα πρέπει να αντιμετωπιστεί, να προστατευτεί και να διασφαλιστεί.

Τέλος, τα αποτελέσματα της τεχνικής συνάντησης, γενικότερα προσδοκάται να ωφελήσουν το σύνολο του πληθυσμού των δύο χωρών συντελώντας στην προστασία και αναβάθμιση των υδάτινων οικοσυστημάτων και στη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος.



PROCEEDINGS

Expert Meeting

Enhancement of integrated management of transboundary waters according to Directive 2000/60/EC

EKBY, September 16 & 17, 2008



1 The Water Framework Directive

1.1. Introduction

Water is the most important natural resource, essential for the survival of humans and other organisms. The major functions of the water bodies offer many values that man uses to benefit. In recent decades, however, the water quality has been downgraded significantly. Surface waters are subjected to pressures, such as the growing demand of large quantities of good quality water and deterioration of water quality, deriving mainly from human activities.

The deterioration of water quality and wetlands in Europe led the European Parliament and the Council of 23 October 2000 to establish a framework for Community Action in the field of water policy, the Water Framework Directive (WFD). The WFD merges and replaces a number of existing directives, which were previously published to prevent deterioration of the aquatic environment resulting from anthropogenic pressures.

The purpose of the WFD, as described in Article 1, is to establish a framework for the protection of inland surface waters (rivers and lakes), transitional waters, coastal waters and groundwater, which:

- a) prevents further deterioration, protects and enhances the status of aquatic ecosystems and, with regard to their water needs, terrestrial ecosystems and wetlands directly depending on the aquatic ecosystems;
- b) promotes sustainable water use based on a long-term protection of available water resources;
- c) aims at enhanced protection and improvement of the aquatic environment, *inter alia*, through specific measures for the progressive reduction of discharges, emissions and losses of priority substances and the cessation or phasing-out of discharges, emissions and losses of the priority hazardous substances;
- d) ensures the progressive reduction of pollution of groundwater and prevents its further pollution, and;
- e) contributes to mitigating the effects of floods and droughts.

The overall environmental objective of the WFD, as described in Article 1, is the achievement of good water status¹ for all waters by 2015.

A key innovative element of the WFD, as defined in Article 4, is the transboundary aspect of water management. The implementation of the WFD (Articles and Annexes), the design of the river basin management plans and the implementation of programs of measures require a number of actions by each member state, which are described in detail in the following chapters.

In Greece, the WFD was transposed into domestic law with the 3199/2003 "Water Protection and Management - Harmonization with the Water Framework Directive of the European Parliament and the Council of 23 October of 2000" and the Presidential Decree 51/2007 "Establishment of measures and procedures for the protection and integrated water management in compliance with the provisions of the Directive 2000/60/EC for the establishment of a framework for community action in the field of water policy of the European Parliament and the Council of 23 October 2000".

1.2. Water bodies (Article 3)

The water body is considered to be the basic unit of the river basin district (or the Water District) and plays an important role during all stages of the implementation of the WFD. The water bodies' identification, provided according to Article 3, is based primarily on geographical and hydrological criteria. However, the key tool for the water bodies' determination is their ecological status. The main purpose of the water bodies' identification is to ensure the proper classification of the waters' ecological status and the comparability of the results deriving from the monitoring programs.

According to the WFD, "*body of surface water means a **discrete² and significant³ element of surface water such as a lake, a reservoir, a stream, river or canal, part of a stream, river or canal, a transitional water or a stretch of coastal water***".

1.3. Characteristics of the river basin district (Article 5)

After the identification of water bodies, each member state shall ensure that, for each river basin district or for the portion of an international river basin district falling within its territory:

- an analysis of its characteristics;
- a review of the impact of human activity on the status of surface waters and on groundwater, and;
- an economic analysis of water use;

1 Good surface water status means the status achieved by a surface water body when both its ecological status and its chemical status are at least "good". The ecological status is defined by the biological quality elements, supported by the hydromorphological and physico-chemical quality elements. The good status is representative of those water bodies in which undisturbed conditions occur and which are subjected to minor or no pressure resulting from anthropogenic activities.

2 A surface water body can be a discrete element of surface water only, if:
a) It does not overlap or share common features with adjoining water bodies.
b) It is not composed of elements of surface water that are not adjacent.

3 According to the WFD, there is no size limit of surface water bodies, below which water bodies should be characterized as not significant. However, lower size categories are listed in Annex II for rivers (10-100 km²) and for lakes (0,5-1 km²) according to System A.

is undertaken according to the technical specifications set out in Annexes II and III of the WFD. The analysis of pressures gives an initial assessment of the water bodies' status in each river basin district and provides the basis for the design of the surface water monitoring programs.

1.4. Type-specific reference conditions

Along with the implementation of Article 5 of the WFD, type-specific reference conditions (for the biological, hydromorphological and physico-chemical quality elements) should be defined for each water body type, resulting from the use of System A or B, provided in Annex II.

Type-specific reference conditions occur at undisturbed or almost undisturbed water bodies with minor or no pressure from human activities. The reference conditions should meet the following criteria:

- They should reflect undisturbed or almost undisturbed conditions, on the basis of the hydromorphological, physico-chemical and biological quality elements.
- The concentrations of specific synthetic pollutants should be minimal (values near zero) or below the detection limit of the most advanced methods of analysis.

Reference conditions can be identified using spatial analysis methods (networks that include a sufficient number of sites in high status), with the use of models, expert judgment, or even a combination of all these methods. Their preliminary determination is considered to be a necessary step for the implementation of monitoring programs and subsequent classification of the water ecological status, as it is needed to calculate whether and how much the water bodies differ from the respective reference conditions.

1.5. Intercalibration exercise

The intercalibration exercise is carried out between member states of Europe and Norway and organised in Geographical Intercalibration Groups, sharing particular surface water body types.

The intercalibration process aims at achieving consistency with the normative definitions of the WFD and also comparability of the classification results of the monitoring systems operated by each member state for the biological quality elements. The intercalibration exercise must establish values for the boundary between the classes of high and good status and for the boundary between good and moderate status. The values for the boundaries are expressed as Ecological Quality Ratios (EQRs).

The Ecological Quality Ratios represent the relationship between the values of biological parameters observed in a specific water body and the respective values of reference parameters in the same water body (or in the same water body type). They are expressed as a number between 0 and 1. High ecological status of water is expressed with values around 1 and bad ecological status with values around 0.

1.6. Monitoring programs (Article 8)

According to Article 8, member states shall ensure the establishment of programs for the monitoring of water status in order to establish a coherent and comprehensive overview of water status within each river basin district.

The overall aim of the monitoring programs is the classification of all surface water bodies to one of the five classes of ecological status (high, good, moderate, poor and bad). If a water body is found to be at high or good ecological status, no further actions are required but only the basic and necessary measures have to be taken in order to prevent deterioration of the water quality. Conversely, if the status of a water body is estimated as less than good, measures have to be taken in order to restore ecological quality.

1.7. Ecological status classification

Ecological status classification of the water bodies is one of the requirements in achieving the WFD's objectives and is based on the analysis of the biological, hydromorphological and physico-chemical quality elements. Particularly important is the recent availability of reliable data, mainly those relating to appropriate biological quality elements of water bodies for which it is already known that they are at risk of failing to achieve good ecological status.

Transboundary aspect between Greece and Bulgaria

Greece and Bulgaria have signed, in the past, a number of transnational agreements regarding transboundary cooperation and water distribution, according to the needs and interests of the two countries. In 2007, Bulgaria became a member of the European Union and, accordingly, the two countries are to jointly implement the WFD, particularly in what refers to transboundary waters. It should be noted that the two countries have signed the "International Convention on the Protection and Use of Transboundary Water Courses and International Lakes" (Helsinki Convention, 1992, UN-ECE), which has issued "directives for the monitoring and assessment of transboundary waters (rivers, lakes and groundwaters)". They provide a step-by-step approach, taking into account the requirements of the WFD, with particular emphasis on institutional provisions and following an integrated approach to river basin districts, including rivers, lakes, groundwaters and coastal waters. These directives involve even extreme natural events, apparently due to technical problems (such as accidents), the effects of climate change, as well as the protection of human health.

As mentioned above, the WFD sets out principles and proposes measures for the conservation and protection of surface water, introducing the concept of "ecological quality". Also, the river basin district is considered as the basis of water resources' management. Its implementation is expected to lead to an integrated and sustainable management of water resources, since for the first time, all types and all uses of water are covered into a single framework, common to all member states of the European Union and Norway.

3 The Project

Recognizing the need for transboundary action, the Greek Biotope/Wetland Centre (EKBY) undertook the implementation of the Project "Enhancement of integrated management of transboundary waters according to Directive 2000/60/EC", which was carried out in the context of the Community Initiative INTERREG III/A PHARE CBC Greece - Bulgaria (Measure 3.2).

The aims of the Project were:

- a) the exchange of expertise between Greece and Bulgaria regarding the provisions of the WFD, the procedures and the methods required for its implementation,
- b) the exchange of expertise as regards intercalibration procedures.

In the frame of the Project, the following actions took place:

- Scientific coordination of a two-day expert meeting in Greece, in order to strengthen training and expertise of representatives of public services and scientists of Greece and Bulgaria on issues concerning the implementation and fulfillment of the provisions of the WFD.
- Participation in workshops at european level in order to promote compatibility with the european actions and comparability of the results arising from measurements of the biological quality elements between member states and, therefore, from the classification of the ecological status of the surface water body types, on the basis of the biological quality elements, used in each country.
- Dissemination of the Project's results to the involved stakeholders and the public.

4

The Expert Meeting



The two-day expert meeting, entitled "Enhancement of integrated management of transboundary waters according to Directive 2000/60/EC", which is incorporated in the frame of the Project, took place at the premises of EKBY, 16 and 17 September 2008.

Main scientific issues of the WFD were discussed during the meeting, particularly those related to the implementation of the commitments of the WFD. Among the issues discussed, the emphasis was put on the WFD's requirements, exchange of information and transboundary actions, focusing on the intercalibration exercise, the classification of ecological status, the design and implementation of the monitoring programs and the management of surface waters.

The speakers were representatives from the Hellenic Ministry for the Environment, Physical Planning and Public Works and the Water Directorate of Central Macedonia Region, and scientists from the Hellenic Centre for Marine Research, the Institute of Fisheries Research, the School of Biology of Aristotle University of Thessaloniki and EKBY. As regards Bulgarian experts, they were representatives from the Ministry of Environment and Water and the Water Directorates of Blagoevgrad and Plovdiv.

Representatives from the Water Directorates of Regions, the Management Bodies, the Ministry of Macedonia-Thrace, representatives of the scientific community, and students with interest in water management attended the expert meeting. Participants had the opportunity to exchange views and experiences on the issue and, therefore, benefit from the knowledge of the other side, which facilitates the development of other relevant joint initiatives.

WFD: its application in Greece. Problems experienced - Challenges



Eleimon Tiligadas

*Deputy Head of Monitoring Directorate • Central Water Agency, Hellenic Ministry for the Environment, Physical Planning and Public Works • 9, Fanarioton Str., 10178 Athens, Greece
e-mail: etiligad@otenet.gr*

The Water Framework Directive (WFD) was approved by the Conciliation Committee on 22 July 2000 and was published in the Official Journal of the European Union on 22 December 2000. The key facts about waters in Europe are the following:

- 20% of all surface water in the European Union is seriously threatened by pollution;
- groundwater supplies around 65% of all Europe's drinking water;
- 60% of European cities overexploit their groundwater resources;
- 50% of wetlands have "endangered status" due to groundwater overexploitation;
- the area of irrigated land in Southern Europe has increased by 20% since 1985.

The purpose of the WFD is to establish a framework for the protection of inland surface waters, transitional waters, coastal waters and groundwater, which:

- prevents further deterioration, protects and enhances the status of aquatic ecosystems and, with regard to their water needs, terrestrial ecosystems and wetlands directly depending on the aquatic ecosystems;
- promotes sustainable water use, based on a long-term protection of available water resources;
- aims at enhanced protection and improvement of the aquatic environment, *inter alia*, through specific measures for the progressive reduction of discharges, emissions and losses of priority substances and the cessation or phasing-out of discharges, emissions and losses of the priority hazardous substances;
- ensures the progressive reduction of pollution of groundwater and prevents its further pollution; and
- contributes to mitigating the effects of floods and droughts.

The main concept of the WFD is the integration concept as the key to the management of water protection within the river basin districts. Roles and responsibilities have to be clearly defined and mutually respected, while strong and effective coordination is required to ensure that the elements of river basin planning and management, being pursued and implemented by different actors, are coherent at sub-basin and river basin district levels. This is the role of the competent authorities designated by the member states.

Trying to make an historical review of the Water Resources Management (WRM) in Greece, three periods can be distinguished: a) first period (before 1987), b) second period (1988-2000) and c) third period (2000-now).

The main characteristics of the first period are:

- absence of an adequate legal text;
- mainly hydrological, hydrogeological feasibility studies and economic stability studies to support land reclamation and hydraulic works;
- special mention to the groundwater simulation program in Thessaly plain (1972-1984, Ministry of Agriculture);
- special mention to the pollution model in Pinios river (1979-1984);
- ad hoc committees for the WRM.

The main characteristics of the second period are:

- promulgation of the law 1739/1987;
- formation of 14 river basin districts;
- establishment of a Central Service in the Ministry of Development;
- establishment of 14 regional services.

During the third period of the WRM in Greece, the following tools for the implementation of the WFD were adopted: a) legal administrative framework, b) monitoring system, c) databases, d) projects.

The legal framework for the implementation of the WFD included: a) the Law 3199/2003 (280/A/9.12.2003) "Protection and Management of Water - Harmonization with the Water Framework Directive 2000/60/EC of the European Parliament", b) the Common Ministerial Decision "Organization of the Central Water Agency of the Ministry of Environment, Planning and Public Works" (1695/B/2.12.2005), and c) the Common Ministerial Decision "Organization of the Regional Water Directorate" (1688/B/1.12.2005).

Monitoring networks include parameters regarding water quantity and water quality while the network for ecological parameters must be created. The databases, essential for the implementation of the WFD, are: a) the National Data Bank for Hydrological and Meteorological Information (NDBHMI), which aims at the organization and dissemination of the hydrological information in Greece and b) the National Network for Environmental Information (NNEI).

The projects of the Central Water Agency, which are under preparation, are:

- Supporting actions in relation with the WFD implementation.
- Fulfilment of the obligations of the country concerning the WFD Article 5 implementation and reporting. Development of river basin management plans.
- Monitoring of surface inland, transitional and coastal waters of the country. Assessment/classification of their ecological status.

The implementation of the Water Framework Directive and transboundary actions in the Region of Central Macedonia



Konstantinos Papatolios

*Geologist • Water Directorate, Region of Central Macedonia • 46, Georgikis Scholis Av., 55134
Thessaloniki, Greece • e-mail: papatolios@rcm.gr*

The Water Directorate of the Region of Central Macedonia was established in January 2006 and consists of 3 Departments:

- 1) Department of Monitoring of water quality and quantity.
- 2) Department of Protection and Upgrading of water resources.
- 3) Department of Administration, Licensing, Organization and Communication.

The greek legislation relating to water has been adapted to comply with the Water Framework Directive. To this effect, a Law has been issued (3199/03), a Presidential Decree (51/2007), as well as a number of Common Ministerial Decisions (49139/05, 47630/05, 43504/05). On the basis of this legislation, each Region is responsible, through its corresponding Water Directorate, for the implementation of the WFD to the water basins that fall within its administrative boundaries.

The Region of Central Macedonia is characterized by varied terrain, complex geological conditions and the presence of large transboundary river basins (Axios and Strymon). Ramsar Sites as well as NATURA 2000 are located within the region.

Licensing of water works and abstractions currently constitutes a large part of the activities of the Water Directorate of Region of Central Macedonia. Water monitoring in the main river basins of the Region is implemented directly by the personnel of the Directorate as well as through various EC-funded projects but is not fully comprehensive as yet. By the end of 2008 the Water Directorate of Region of Central Macedonia will be the recipient of water management tools, including GIS-based hydrological and water management models, that have been developed specifically for the water basins of the region as part of a project supervised by the Hellenic Ministry of Development. In addition, the Water Directorate of Region of Central Macedonia participates in a number of projects related to various aspects of water and wetland protection and the implementation of the WFD (Rivershield, Wetmust and Moonrises co-financed by INTERREG IIIB and Water Agenda co-financed by LIFE).

A project that specifically addresses the Strymon river basin, which is a major transboundary river basin in the Region, is the INTERREG IIIA PHARE CBC Greece-Bulgaria. This project concerns the

development and implementation of a common monitoring system for the quality and quantity of surface waters and groundwater of Strymon river, between Greece and Bulgaria. The actions that have already been implemented by the project participants include the establishment of a monitoring protocol in accordance with the WFD, selection of monitoring locations, setting up of monitoring databases, drilling and testing of boreholes, installation of telemetric monitoring equipment, automatic and manual data collection, data interpretation, water body classification, hydrogeologic modeling, etc. The project is to be completed by December 2008 and the final stage, which is about to commence, is concerned with the dissemination of the knowledge and the results obtained. A parallel project is developing a pilot scheme for the management of water usage in the Strymon river basin using a network of meteorological stations.

It is expected that the results of all these projects, together with the data collected by the Directorate and information from previous studies and other sources, will be used in order to achieve the goals of the WFD. However, it is understood that further and closer cooperation is required between neighbouring countries (in the context of the provisions of Article 3 of the WFD) in order to enhance and complete our knowledge of the conditions of transboundary basins and therefore to improve their management.

References

- Water Framework Directive. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- Greek Law 3199/03 (9.12.2003). Water Protection and Management in accordance with the Directive 2000/60/EC.
- Presidential Decree 51/07 (8.3.2007). Measures and procedures for the integrated water protection and management in accordance with the Directive 2000/60/EC.
- Water Directorate of Region of Central Macedonia. 2007. Annual Monitoring Report. INTERREG III/A-PHARE CBC Greece - Bulgaria. Project Deliverables, 2006 - 2008.

Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks



Angelika Kallia - Antoniou

*Lawyer at the Hellenic Supreme Court • 40A, Pontou Str., 55236 Thessaloniki, Greece
e-mail: ankallia@auth.gr*

Global warming is likely to be responsible for the volatility of seasonal patterns and of the more frequent appearance of extreme weather events. Higher rainfall has strained the capacities of river systems and widespread flooding has emerged as a major problem in recent years. Floods, as natural phenomena, cannot be prevented but they can only be managed. Flood management is part of Europe's adaptation strategy for climate change. The Commissioner on the environment stated that *"the best way to reduce the costs of adapting to climate change is to take early action and the Floods' Directive is an instrument to this direction"*.

Between 1998 and 2004, Europe suffered over 100 major damaging floods. Since 1998, floods in Europe have caused some 700 deaths, the displacement of about half a million people and at least euro 25 billion in injured economic losses. The insurance company data show that the finance impact of flooding has increased significantly since 1990. The EU expects flood frequency and intensity to increase in the coming years as a result of: a) climate change, b) inappropriate river management, c) construction in flood risk areas, and d) accumulation of people and property in these areas. In addition to economic and social damage, floods can have severe environmental consequences (e.g. destruction of wetland areas, inundation of installations holding large quantities of toxic chemicals). Considering that most of the river basins in Europe are shared, action is more effective at community level. This allows better risk assessment and the coordination of measures taken by the member states.

The Environment Ministers agreed, in October 2004, that there was a need for effective european coordination on flood risk management. The European Commission produced a Flood Action Program, which included the proposal for the EU Floods Directive.

Before drawing up the proposal, the European Commission (EC) consulted widely with interested parties and took advice from a wide range of experts: specialists in hydrology and geology, local and regional authorities and insurance industry. Finally, during 8 weeks consultation with the public, a total of 261 respondents replied to the EC questionnaire, from 33 countries, including the 27 member states.

The Directive on the assessment and management of flood risks was proposed by the European Commission on 18th of January 2006 and was published in the Official Journal on 6th November 2007. It was entered into force on the 26th November 2007. The member states have to transpose the Directive into domestic law within 2 years. The Directive applies to inland waters and to all coastal waters across the whole territory of the EU.

The aim of the Floods Directive is to reduce and manage the risks that floods pose to human health, the environment, culture heritage and economic activity. The Directive requires member states to prepare the following assessment:

1. **Preliminary flood risk assessment (by 2011)**: to identify the river basins and associated coastal areas at risk of flooding (Articles 4 and 5). This includes gathering information on: a) the boundaries of river basins in the district concerned, b) floods that have occurred in the past, c) the likelihood of future floods and d) estimated consequences.

On the basis of the assessment, member states must *categorize river basins* according to whether or not they have a *significant potential risk*. This assessment and the resulting categories assigned to river basins must be *published* and must be *reviewed* every 6 years. Action will only be taken in areas where potential significant flood risks exist or are reasonably foreseeable in the future.

2. **Flood hazard maps and flood risk maps (by 2013)**: Flood hazards and risks will be mapped for river basins and sub-basins for 3 scenarios: a) floods with a low probability or extreme event scenarios, b) floods with a medium probability (likely return period > 100 years), and c) floods with high probability.

The maps may show information related to flood extent, depths and velocity of water and potential adverse consequences (Article 6). Flood risk maps must be published and must be reviewed every 6 years. Flood risks would be mapped in order to increase public awareness, support the process of prioritising, justifying and targeting investments and developing sustainable policies and support flood risk management plans, spatial planning and emergency plans.

3. **Flood risk management plans (by 2015)**: These plans are to include measures to reduce the probability of flooding and its potential consequences (Article 7). They must take account of relevant aspects, such as soil management, nature conservation, land use and spatial management. They include: a) the analysis and assessment of flood risks, b) the definition of the level of protection and c) the identification and implementation of sustainable measures applying the *principle of solidarity*.

The *principle of solidarity* implies not passing the problems to upstream or downstream regions and preferably contributing to the reduction of flood risks in upstream and downstream regions.

The appropriate *level of protection* will vary from river basin to river basin and even within each river basin. For example, high levels of protection might be required in the vicinity of major cities or near sites of particular cultural or historical significance. All the parties concerned must be allowed to *participate*, in the appropriate manner, in preparing management plans. These plans must be published and reviewed every 6 years.

The Floods Directive will be carried out in coordination with the Water Framework Directive (WFD). The Floods Directive includes a number of links to ensure the coordination with the WFD in the implementation processes. It is important to ensure there is *no overlap* of procedures and institutions and that the timetables for implementation are such, that *maximum synergies* can be achieved. The *administrative units* are the same for both Directives i.e. the Floods Directive shall be implemented on the level of the *river basin districts* (which includes river basins, sub-river basins and coastal areas), identified in the WFD (Article 3) and the *competent authority* responsible for the WFD shall also be responsible for the flood risk management action. The principles for *coordination* within the river basins, in particular as river basins are shared between member states or with third countries, are the same in both Directives. The member states must cooperate in preparing, as far as possible, a *single management plan*. The implementation cycles and reporting mechanisms shall be synchronized, and member states can choose to include the flood risk management plans in the river basin management plans required under the WFD.

The public participation and information mechanisms of the Directive will be used and all assessments, maps and plans shall be made available to the public to express their opinion. In eight years time, european countries will be obliged to: a) implement construction measures lowering flood risks, b) avoid flood-prone areas, c) limit flooding by restoring wetlands and flood plans and, d) educate the public about what to do in the case of flooding.

Water management in Bulgaria



Boyko Peev

Head of the Water Directorate • Ministry of Environment and Water • 22 Princess Maria Louisa Blvd, 1000 Sofia, Bulgaria • e-mail: boykopeev@moew.government.bg

Introduction

The Republic of Bulgaria comprises 28 administrative Districts and 264 Municipalities. Its territory is divided geographically and hydrologically, but also administratively into 4 basins: The Danube Basin, the Black Sea Basin, the East Aegean Basin and the West Aegean Basin.

The Bulgarian Water Act

Through the year 2006, the Bulgarian Water Act was updated, in order to meet the requirements of the WFD. The WFD is the milestone for EU water policy and is also important for other areas as it provides a framework and a tool for integrated river basin management. The aim of this Directive is:

- to prevent "further deterioration";
- to achieve "good ecological and chemical status" in all EU water resources by 2015.

The Bulgarian Water Act ensures contemporary water management. According to the Water Act, "water management" includes the activities for water usage, protection and restoration, as well as the activities for prevention of the harmful impact of the water.

Competent Authorities

Water management policy is implemented, on national level, by the Ministry of Environment and Water (MOEW), which is responsible for the management of water resources and their distribution among the consumers. The Ministry is the competent authority responsible also for the following main areas:

- development of the national policy for water management, as well as for the drafting of national legislation in the area of water protection, including pollution by urban wastewater;
- approval of river basin management plans;
- issuing permits for water use and permits for discharge of treated wastewater into the respective water body;

- preparation of annual reports on the environmental situation, including water, with the aim of providing information to the public.

Apart from the Ministry of Environment and Water, a number of other ministries have responsibilities pursuant to the Water Act:

- Ministry of Regional Development and Public Works - responsible for the state policy related to design, construction and operation of the water supply and sewerage systems in the country. The Minister is responsible for the exercise of the rights of state ownership in the water companies, wherein the state holds a share of the capital exceeding 50%;
- Ministry of Agriculture and Food Supply - responsible for irrigation and land-reclamation systems and facilities and for protection against water-related damage and loss beyond the boundaries of settlements;
- Ministry of Economy and Energy - responsible for hydro-energy systems and facilities;
- Ministry of Health - responsible for the exercise of control on the quality of drinking water.

River basins are the basic units for the integrated water management. As mentioned above, there are 4 river basin districts in the country. For these districts, 4 River Basin Management Directorates were established within the structure of MOEW and these are the bodies that implement the water management policy on local level. The River Basin Management Directorates perform the following main functions:

- organizing the development of river basin management plans and conducting public discussion of these plans;
- jointly with the municipalities defining the boundaries of waters and water bodies, constituting public state property;
- issuing permits for discharge of wastewater, keep registers and controlling the observance of the terms and requirements of the issued permits;
- maintaining the National System for Water Monitoring at basin level;
- organizing and managing the collection and control of the results from the internal monitoring of the enterprises;
- updating the controlling-information system for the condition of the wastewater; developing measures for improvement, protection and maintenance of the water conditions.

The Municipal Administrations play an important role in the implementation of the environmental policy in the water sector. Their basic tasks are related to:

- development of programs for protection of the environment;
- construction, maintenance and operation of Urban Waste Water Treatment Plant;
- providing public information regarding the state of the environment;
- control on the implementation of the legal requirements in small facilities of local importance.

The first river basin management plans under the WFD should be finalized by 2009, with the first set of measures starting to apply in 2012. Bulgaria has not requested any transitional period for complying with the requirements of the WFD with regards to this aspect.

Design of new monitoring programs according to Article 8 of the Water Framework Directive in West Aegean River Basin, Bulgaria

Vanina Mitseva

Head of the Monitoring Department in West Aegean Water Basin Directorate • Blagoevgrad, Bulgaria • e-mail: vaninamitseva@wabd.bg

Introduction

The basic aims of the design and implementation of water monitoring programs are:

- the observation of water status and the information of the competent authorities and of the public;
- the identification and prognoses of the development of all processes in the water bodies;
- the true and effective management decisions.

Monitoring programs of surface waters

According to the objective of monitoring, there are two main types of monitoring programs that can be implemented on the water bodies defined by Article 5:

A. The surveillance monitoring programs aim at the gathering of information regarding:

- the supplementation and validation of the impact assessment, carried out according to Article 5 and Annex II of the Directive;
- the efficient and effective design of future monitoring programs;
- the assessment of long-term changes in natural conditions and those resulting from widespread anthropogenic activities.

The criteria for the selection of sites for surveillance monitoring are: a) the significance of the water bodies, b) the representativeness concerning the broader region (water district) and the type of pressures and c) the specification of the river basin district.

In surveillance monitoring programs, all biological, hydromorphological and common physico-chemical quality elements have to be monitored; contaminants included in the priority substances list and other pollutants that are discharged at high levels in the relevant water district have to be measured, too.

B. The operational monitoring programs aim at the gathering of information regarding:

- the establishment of the status of the water bodies, identified as being at risk of failing to meet their environmental objects, according to Article 5 of the Directive;

- the assessment of any changes in the status of such water bodies, resulting from the implementation of programs of measures.

In this type of monitoring, only the quality and quantity parameters, the most sensitive and indicative of the pressure exerted on the water body at risk, are included.

As regards the West Aegean River Basin in Bulgaria, the surveillance monitoring program includes 32 sites of surface waters (27 river and 5 lake sites), while the operational program includes 58 sites in rivers and 4 sites in dams.

Monitoring programs of groundwater

The monitoring of the quantitative status of groundwater provides information about the rate of abstraction from the groundwater body and enhances the assessment of the quantitative status by calculation of the ratio resources/abstraction.

The observed parameters are the water level (for wells) and the flow (for springs). The sampling frequency of the above mentioned parameters is determined:

- monthly - for all groundwater bodies determined as being at risk and for all groundwater bodies in karsts aquifer;
- seasonally (4 times/year) - for groundwater bodies determined as being not at risk and which are superficially located;
- 2 times/year - for groundwater bodies in covered aquifers, located in big depth, and which are determined as being not at risk.

The criteria for the selection of sites for groundwater monitoring of the quantitative status are: a) the location out of zones of intensive abstraction for groundwater bodies, b) the good technical condition of the equipment of observed wells and springs and c) the representativeness and possibility for drawing hydrodynamic maps for groundwater bodies.

The monitoring of the quality status provides information on the appearance and concentration of chemical pollution in groundwater bodies. Regarding the type of monitoring, surveillance monitoring is applied to all groundwater bodies determined as being not at risk, while operational monitoring is implemented on groundwater bodies determined as being at risk of failing to achieve their good chemical status.

The criteria for the selection of sites for groundwater monitoring of the qualitative status are: a) the representativeness of natural conditions, b) the connection of groundwater bodies to atmospheric and surface waters, c) the connection of groundwater bodies to other groundwater bodies, d) the anthropogenic pressures exerted and e) the size of the groundwater bodies.

As regards the West Aegean River Basin in Bulgaria, the surveillance monitoring program of groundwater includes 33 sites located in 27 groundwater bodies. No operational monitoring is implemented in groundwater because no water bodies were identified as being at risk of achieving their chemical status. Moreover, 13 groundwater bodies were not included at all at the

groundwater monitoring programs because of: a) difficulties regarding human access, technical measurements and activities, b) poor natural water resources, c) the absence of impacts and abstraction, d) the insignificant size of the area and e) the similar origin, structure and composition as other groundwater bodies, which are included in monitoring programs (grouping procedures).

In surveillance programs, the parameters to be measured are the basic chemical parameters (dissolved O₂, pH, conductivity, nitrates, ammonium, phosphates, chlorides, sulphates) and some additional parameters with specific impacts on the groundwater bodies in the region. The sampling frequency depends on the observed parameters and could be determined:

- monthly (12 times/year);
- seasonally (4 times/year);
- 2 times/year;
- annual (1 time/year).

The new monitoring programs for surface and groundwater in WABD - Blagoevgrad started at January 2008.

Surface water monitoring programs according to Article 8 of the Water Framework Directive in the East Aegean River Basin, Bulgaria

Marin Marinov

*Head of the Monitoring Department • East Aegean River Basin Directorate • Plovdiv, Bulgaria
e-mail: marinov_m@abv.bg*

Introduction

The territory of the East Aegean River Basin includes the Bulgarian part of Maritza river basin and its tributaries, Arda and Tundja. It occupies a surface area of 35.230 km² and the length of the main rivers is 912,6 km. On the territory of East Aegean River Basin, before the implementation of the Water Framework Directive (WFD) in Bulgaria, a well-organized surface water monitoring system was developed for the observation of water quality and human impact. For surface waters, 72 sites were established for the monitoring of physico-chemical parameters and 540 for the monitoring of biological parameters. For groundwaters, 82 sites were established for the monitoring of physico-chemical parameters. Data was collected for one single biological parameter (macroinvertebrates in the river ecosystems) and 40 physico-chemical parameters.

The adaptation of the water monitoring system, according to the requirements of the WFD, started in 2002, when the River Basin Directorates were established in Bulgaria. The preparation of the new water monitoring programs, according to Article 8 of the WFD, started at the beginning of 2006. The main criteria used in this process were: a) typology (System B) of surface water ecosystems (applied in Bulgaria in 2006), b) assessment of the status of surface water bodies on the basis of the data from the period 2000-2005, and c) the requirements of Annex V of the WFD.

Description of the monitoring programs

A. Surveillance surface water monitoring program: The criteria used for the selection of the monitoring sites were: a) the representativeness of the river basins, b) the possibility of analysis of all biological and hydromorphological parameters, c) the data collected during the last 5-10 years, d) the observation of all the determined types of water bodies. The surveillance surface water monitoring program includes 59 sites, 43 for rivers and 16 sites for lakes.

The selection of parameters was based on: a) the analysis of all parameters for the identification of the ecological status (biological, hydromorphological and physico-chemical parameters), b) the established and presumed priority substances, and c) the specific substances in significant

presence. The implementation period started one year before the start of the River Basin Management Plan (RBMP).

The main conclusions that came up before the final results are:

- The number of the reported monitoring points is too big.
- Many of the selected parameters cannot be analyzed on time for the preparation of RBMP.
- It is necessary and appropriate to develop a more flexible, internal surveillance monitoring program, not connected with the reporting procedure to the EC.

B. Operational surface water monitoring program: The criteria used for the selection of the monitoring points were: a) the observation of all water bodies at risk, b) the possibility for identification and assessment of the parameters caused the impact. The operational surface water monitoring program includes 92 sites, 80 for rivers and 12 sites for lakes.

The selection of parameters was based on: a) the indicative biological parameters, which are mainly macroinvertebrates for rivers and phytoplankton for lakes, b) all identified priority substances and specific substances in significant presence, and c) other physico-chemical parameters, caused the bad ecological status.

The implementation period is permanent and up to the risk elimination.

The results that were derived after the first year of the operational surface water monitoring program are:

- The most typical physico-chemical parameters, which caused the bad ecological status, are NO_2 , NH_4 , pH.
- Priority substances - identification of heavy metals and absence of organic substances from agriculture (pesticides).
- Two specific parameters are mostly identified (Cu and Zn) and their analysis dominates after the revision of the monitoring program.

C. Investigative surface water monitoring program: On national level, it was decided not to develop and report an investigative monitoring program. This type of monitoring is considered appropriate for the identification of sources of priority substances. However, this will be the next step of monitoring activities after the preparation of the first RBMP at the end of 2009, as it is necessary to develop the monitoring program of sediments.

Overview of the intercalibration exercise: the case of the mediterranean lakes



Vasiliki Tsiaoussi

*Biologist • Greek Biotope/Wetland Centre • 14th km Thessaloniki-Mihaniona,
P.O. Box 60394, 57001 Thermi, Greece • e-mail: vasso@ekby.gr*

Section 1.4.1 of Annex V to Water Framework Directive (WFD) provides a process to ensure the comparability, between member states, of biological monitoring results, being a central part of the ecological status classification. The intercalibration process is aimed at achieving consistency with the normative definitions of the WFD and comparability of the classification results of the monitoring systems operated by each member state for the biological quality elements. The intercalibration exercise (IC) must establish values for the boundary between the classes of high and good status, and for the boundary between good and moderate status.

The essence of intercalibration is to ensure that the high/good and the good/moderate boundaries in all member states' assessment methods for biological quality elements correspond to comparable levels of ecosystem alteration. Intercalibration is not necessarily about agreeing common Ecological Quality Ratio (EQR) values for the good status class boundaries, as measured by different assessment methods. Common EQR values only make sense, and are only possible, where very similar assessment methods are being used or where the results for different assessment methods are normalised using appropriate transformation factors. This is because different assessment methods (e.g. using different parameters indicative of a biological element) may show different response curves to pressures and therefore produce different EQRs when measuring the same degree of impact.

The first phase of the process was the establishment of an intercalibration network for a limited number of water body types consisting of sites representing boundaries between the quality classes high/good and good/moderate, based on the WFD normative definitions. The WFD requires that the selection of these sites is carried out "using expert judgement based on joint inspections and all available information".

In order to carry out the intercalibration exercise, member states were organised in Geographical Intercalibration Groups, consisting of member states sharing particular surface water body types. This has allowed each group to compare its results and to perform the intercalibration exercise among its members.

The intercalibration exercise is carried out at biological quality element level, comparing the classification results of the national monitoring systems for each biological quality element and for each common surface water body type among member states in the same Geographical Intercalibration Group, and assessing the consistency of the results with the Directive's normative definitions.

The intercalibration exercise is a complex scientific and technical task. The Geographical Intercalibration Groups have used different methodological options to carry out the exercise depending on the availability of monitoring data for the various biological quality elements and the status of development of the national monitoring and classification systems. The intercalibration exercise led to the Commission Decision on establishing, pursuant to WFD, the values of the member state monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise. The "Technical report on the Water Framework Directive intercalibration exercise" describes in detail how the intercalibration exercise has been carried out for the water categories and biological quality elements included in the Annex to that Decision.

With regard to the Mediterranean Intercalibration Group for Lakes (LM GIG), the results of the intercalibration exercise were reported in Milestone 6 Report - LM GIG, update 22 June 2007. According to this report, common intercalibration types were deep and large reservoirs (LM5, LM7, and LM8). Phytoplankton was the only biological quality element adopted by the LM GIG for the intercalibration exercise. It was decided that the use of macrophyta in reservoirs does not apply because the typical seasonal variations in water level do not allow their development. For the same reason and because of the deep water bodies, phytobenthos does not apply either. The only pressure considered is nutrient loading, with eutrophication impact.

The option chosen by LM GIG was Option 1, where all members are sharing a common classification procedure. With relation to the description of the options offered in the document "Guidance on the intercalibration process" (2004), it is noted that Option 1 is suggested as preferable, since comparability is thus guaranteed right from the beginning of the process. In addition, the scarcity of valid data, together with the overall willingness for the GIG countries to converge into common practices, clearly led the GIG to adopt Option 1. Thus, a thorough agreement was achieved on a common choice of biological parameters, sampling strategy and lab methodology. The database used for the IC exercise relied on the data collected from the selected IC sites during the agreed 2005 summer sampling campaign. Sampling was also performed in some reference sites. Data were collected for the following phytoplankton metrics: a) chlorophyll α concentration, as mg/m^3 , b) total biovolume, as mm^3/l , c) % cyanobacteria biovolume, d) Barbe Index (2003), e) Catalan Index (2003), f) MedPTI (2007).

Climatologic, hydromorphological and physico-chemical supporting data were also collected (Secchi depth, Total P, Ammonia-N, Nitrates-N, dissolved O_2 , pH, water temperature, conductivity, alkalinity). All data were taken from depth-integrated samples of the euphotic layer, as $2.5 \times \text{Secchi Depth}$, summer average, based on two, three or, in most cases, four sampling dates.

The intercalibration results of the LM GIG, together with the results of the other GIGs, are presented

in the Annex of the intercalibration decision (2008). In some cases, results have been provided for only some parameters of the biological elements or for only some of the member states participating in a Geographical Intercalibration Group. Hence, the Commission considers that, for those cases, comparability is not fully ensured.

There is the necessity to adopt the available results of the intercalibration exercise on time to inform the development of the first river basin management plans and programs of measures in accordance with Articles 11 and 13 of the WFD. By concluding, the intercalibration process is limited to biological quality elements where data and indicator metrics are available. Comparability has been achieved in most cases but not in all. There are urgent research needs to develop pressure-specific indicators for all surface water categories and biological quality elements, as required by the WFD. The intercalibration exercise will continue for the period 2008-2011 according to its work plan.

References

- Commission Decision of 2005 on the establishment of a register of sites to form the intercalibration network in accordance with Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council. 2005. Brussels, 17/VIII/2005 C. 3140 final.
- Commission Decision of 2008 establishing, pursuant to Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council, the values of the member state monitoring system classifications as a result of the intercalibration exercise. 2008. Brussels. D000343/03. Draft 15.05.2008.
- Poikane, S. 2008. Water Framework Directive intercalibration technical report. Part 2: Lakes. Draft: 28 August 2008.

Monitoring provisions according to the Water Framework Directive



Dimitra Kemitzoglou & Vasiliki Chrysopolitou

*Biologists • Greek Biotope/Wetland Centre • 14th km Thessaloniki-Mihaniona,
P.O. Box 60394, 57001 Thermi, Greece • e-mails: dimitra@ekby.gr, vasiliki@ekby.gr*

Introduction

The overall environmental objective of the Water Framework Directive (WFD) is the achievement of good status for all waters by the end of 2015. The good status is "*the status achieved by a surface water body when both its ecological status and its chemical status are at least good*". The ecological status is defined by biological, hydromorphological and physico-chemical quality elements, while the chemical status is determined by pollutants' concentrations. The WFD has set a precise timetable of the milestones for its implementation.

Monitoring Provisions

Monitoring programs are required to establish a coherent and comprehensive overview of water status within each river basin district. The results of the monitoring programs will contribute to the classification of the water bodies into one of the five classes of ecological quality (high, good, moderate, poor, bad) and will actually define how many and which water bodies will be included in the programs of measures and river basin management plans. The design and the implementation of the monitoring programs, should be based on the following provisions of the WFD:

- a) *The Risk Assessment* according to Article 5. It comprises of the analysis of the river basin districts' characteristics, the review of the environmental impact coming mainly from human activity and the economic analysis of water use. Especially the IMPRESS (Impact and Pressure) analysis plays an important role in the initial design of monitoring programs.
- b) *The definition of type-specific reference conditions*. Type-specific reference conditions occur the undisturbed water bodies with very minor or no anthropogenic disturbance. High status sites, modeling approaches, expert judgment or a combination of the above-mentioned methods, can be used in order to establish reference conditions of each water body type.
- c) *The intercalibration exercise*. Its implementation ensures compatibility with the normative definitions of Annex V of the WFD and comparability of the monitoring results between the member states. In this context, the Ecological Quality Ratio (EQR), which is calculated by

ranking the similarity distance between the current value and the reference value of a specific biological quality element, for each water body type, is important in order to set the boundaries between high/good and good/moderate status.

Design of monitoring programs

The WFD introduces a flexible hierarchical system for monitoring the very many different water bodies across Europe and seeks ways of harmonising the results of monitoring systems and ecological assessments, rather than imposing a common ecological quality assessment system in each country.

Regarding the design of the monitoring, the Directive allows member states to decide how many individual water bodies⁴ of each type and how many stations in each water body will be monitored. It must be pointed out that grouping of water bodies is allowed as long as it provides for an acceptable level of confidence and precision in the results.

There are three types of monitoring programs: surveillance, operational and investigative. *Surveillance monitoring* applies to water bodies, which, according to the Risk Assessment (Article 5) are not considered to be at risk of failing to achieve their environmental objectives or to those water bodies for which their status is unknown. All quality elements (biological, hydromorphological, physico-chemical) have to be monitored, while priority list substances and other pollutants that are discharged at high levels in the relevant water district have to be measured. Frequencies for the surveillance monitoring programs are set at the least provided in Annex V of the WFD. *Operational monitoring* applies to water bodies, which are at risk of failing to meet their environmental objectives according to the Article 5 assessment. It requires the monitoring of those biological quality elements, which are most sensitive to the pressures to which the water body is subjected. The monitoring frequencies are defined by the member states and, in any case, they are more intensive than those of surveillance monitoring. *Investigative monitoring* applies where the reason for any exceedences is unknown or in order to ascertain the magnitude and impacts of accidental pollution. As it is designed for a specific case or problem, this monitoring type is focused on particular water bodies and quality elements and it is more intensive in terms of monitoring frequencies. For every period of a River Basin Management Plan, which endures six years, member states must implement one surveillance and one operational monitoring program.

Conclusions

In conclusion, the monitoring programs should: a) meet their objectives, b) include a sufficient number of sites and at frequencies that provide the required precision and confidence in the results and c) be implemented in a cost effective and scientifically robust manner.

⁴ Water bodies are defined as discrete and significant elements of surface water. They represent the basic units for the implementation not only of the monitoring programs, but also of the WFD, in general.

References

- Water Framework Directive. 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy.
- WFD CIS Guidance Document No 7. 2003. Monitoring under the Water Framework Directive. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, ISBN No. 92-894-5127-0, ISSN No. 1725-1087.

Design of monitoring network for surface waters in Greece: lakes



Vasiliki Chrysopolitou & Dimitra Kemitzoglou

*Biologists • Greek Biotope/Wetland Centre • 14th km Thessaloniki-Mihaniona,
P.O. Box 60394, 57001 Thermi, Greece • e-mails: vasiliki@ekby.gr, dimitra@ekby.gr*

Regarding the implementation of the Water Framework Directive (WFD) in Greece, the Central Water Agency of the Hellenic Ministry for the Environment, Physical Planning and Public Works has proclaimed a project, which was assigned to the Hellenic Centre for Marine Research (HCMR) and the Greek Biotope/Wetland Centre (EKBY). Its title is "Network development and monitoring of the quality of surface inland, transitional and coastal water of Greece - Assessment/classification of their ecological status".

The design of the monitoring network in Greece was performed taken into account the provisions of the Directive. The number of monitoring sites of the proposed network in relation to the number of the water bodies defined by Article 5 for each and every water category (lakes, rivers, transitional and coastal waters) is shown in Table 1. The last two records of Table 1 include information on the type of monitoring program assigned to those monitoring sites. The number of monitoring stations is less than half of the number of water bodies defined by Article 5, and this results mainly from the grouping procedures applied on the river and coastal water bodies. Particularly for lakes, a 1 to 1 relationship has been proposed, meaning that all lakes are going to be monitored.

Table 1. Number of monitoring sites of the proposed monitoring network, in relation to the number of water bodies, defined according to Article 5 report.

	Surface Water Category				SUM
	Lakes	Coastal	Transitional	Rivers	
Water Bodies	51	233	29	1011	1324
Sites	51	80	34	432	597
Surveillance	30	50	0	298	378
Operational	21	30	34	134	219

The greek lakes are not equally distributed between the Regions. Only 2 water districts carry a significant number of lakes in their territory (Table 2). Due to this fact and additionally due to the lack of data concerning the water quality of the lakes in Greece, all lake water bodies have been included in the proposed monitoring network.

Table 2. Distribution of lakes at the Water Districts of Greece.

WD	WD NAME	SURVEILLANCE	OPERATIONAL	SUM
01	West Peloponnese	1	0	1
02	North Peloponnese	3	1	4
03	East Peloponnese	0	0	0
04	West Sterea Ellada	9	3	12
05	Epirus	3	1	4
06	Attica	1	0	1
07	East Sterea Ellada	1	2	3
08	Thessaly	2	0	2
09	West Macedonia	3	7	10
10	Central Macedonia	1	3	4
11	East Macedonia	1	1	2
12	Thrace	4	1	5
13	Crete	1	2	3
14	Aegean Islands	0	0	0

Regarding the type of the monitoring program assigned to the 51 lake sites, 30 sites were proposed to be included in the surveillance programs and 21 sites for operational monitoring. As far as the investigative monitoring type is concerned, no sites were assigned to this type in the 1st cycle of monitoring, because this kind of program is designed for a specific case or problem, for example accidental pollution incidents, as oil spills.

The main input for the assignment of the monitoring sites to the surveillance or to the operational monitoring program is Article 5 assessment and, in particular: a) the identification of water bodies, b) the IMPRESS analysis and c) the classification of their status. Water bodies with an unknown status and water bodies that are not at risk of failing to achieve their environmental objectives are assigned to surveillance monitoring. On the other hand, water bodies that are identified as being at risk of failing to meet their environmental objectives, according to Article 5 preliminary assessment, are assigned to operational monitoring. In specific cases, the results from Article 5 assessment were overlooked and according to expert judgment, a different type of monitoring from the supposed one was assigned.

The sites' positions were put on the geometric centroid of lakes' polygons. In certain cases (reservoirs with complex boundaries), the geometric centroid was calculated outside the water body or very close to the shoreline. In these cases, the centroid was moved in a more representative position considering the lakes' water surface and the distance from the shoreline. During the process of the establishment of this monitoring network, existing national networks designed for the monitoring of specific aspects of water quality and quantity have been taken into

account. Moreover, sites from the intercalibration register were also integrated. Thus, the selected monitoring sites include both reservoirs and natural lakes, reservoirs used for drinking water, Ramsar and NATURA 2000 sites, etc.

Apart from the 51 monitoring sites located in the centre of each lake, 38 sub-sites for chemical monitoring have been assigned to certain lake water bodies for the monitoring of priority, non priority and other substances included in the Annexes VIII, IX and X of the Directive. The selection of these sub-sites was based on the existing chemical monitoring network and on data concerning the major point sources of pollution in the lakes. Finally, 20 sub-sites for the monitoring of certain biological quality elements (such as macrophytes and benthic macroinvertebrates) were assigned near the littoral zone, because the sampling of these quality elements cannot take place in the centre of the lake.

Regarding surveillance monitoring, the minimum proposed frequencies for sampling of the quality elements provided by Annex V of the Directive were followed, while for operational monitoring the frequencies were more intensive. In any case, the frequency of each quality element has been determined so as to provide sufficient data for a reliable assessment of the status of water bodies and to minimise the impact of seasonal variation, and, thus, ensure that the monitoring results reflect the actual status of the water bodies, resulting from anthropogenic pressure.

Building the ecological status monitoring network for greek rivers



Yorgos Chatzinikolaou

*Researcher • Institute of Inland Waters, Hellenic Centre for Marine Research
P.O. Box 712, 19013 Anavissos, Attika, Greece • e-mail: yorgxatzinik@hotmail.com*

The Water Framework Directive (WFD) obliges all EU member states to take the necessary actions in order to achieve at least good ecological status for all inland surface waters, transitional waters, coastal waters and good chemical status for groundwater by 2015. The member states are to identify the Water Districts (WDs) (administrative river basins), to designate the competent authorities, to report on the WDs' characteristics, pressures exerted and their impacts, to conduct an economic analysis for water use, to establish a monitoring network and to identify the qualitative monitoring targets. Competent authorities are appointed, among other tasks, to provide river basin management plans. Inland surface water monitoring will concern the relevant biological elements, e.g. at rivers the fish, macroinvertebrates, macrophytes, phytoplankton, phytobenthos, and the hydromorphological and physico-chemical elements that support the biological ones. The member states will also identify distinct water bodies for rivers, lakes, transitional and coastal waters. This distinction will be based on physical criteria (geographical, hydrological), on the typology [based either on System A or B (according to the WFD)], on criteria regarding the pressures exerted and on the areas' conservation status.

Although Greece incorporated the WFD in the National Law System, it did not proceed on time with the necessary tasks (WDs identification, WD characteristics, pressures and impacts report, water usage economic analysis report) (EWMN 2007). Therefore, the Hellenic Central Water Agency (HCWA) released a call for the project "Network development and monitoring of the quality of surface inland, transitional and coastal waters of Greece - Assessment/classification of their ecological status". The Hellenic Centre for Marine Research (HCMR) and the Greek Biotope/Wetland Centre (EKBY) were appointed to undertake the 18 months project jointly. The Institute of Inland Waters of the HCMR will undertake the part of the project that concerns the rivers. In all, the above have to report on the reference conditions, to develop a monitoring network and to assess/classify the status of the rivers of Greece.

The work is based on a previous report on typology and identification of water bodies provided by the HCWA. The reference conditions will be described per river type and per WD by panels of greek experts for each element (fish, benthic macroinvertebrates, macrophytes, phytoplankton,

phytobenthos and physico-chemical conditions). According to the HCWA, Greece is consisted of 14 WDs and the rivers of 1.011 water bodies (HCWA, 2008). The monitoring network is consisted by the surveillance monitoring sites and the operational ones. Investigative monitoring sites cannot be justified due to the lack of a nation-wide ecological status monitoring schedule. Surveillance sites are designated by criteria of representation, pressures and existing data collection. Operational sites are designated by criteria of pressures and existing data collection or lack of available data. According to the above criteria 298 surveillance sites and 134 operational ones constitute the monitoring network. The preliminary ecological status assessment will be based solely on the benthic macroinvertebrates, the physico-chemical and the hydromorphological elements. The only tested and calibrated (through the EU intercalibration process) greek index for water quality is the Hellenic Evaluation System (HES) (Artemiadou and Lazaridou, 2005) that refers to the benthic macroinvertebrate community. Thus, beyond the use of existing data, benthos, physico-chemical and habitat sampling surveys have been done and are scheduled from the HCMR in 2007, 2008 and 2009. Until now, 125 samples have been collected in the project throughout Greece and are currently being elaborated. In addition to old data (2001-2007) from other projects, the total number of samples is 401. Preliminary results of the HES index indicate that 44% sites are in a high-good status and 66% are in a moderate-poor-bad status (N=293).

Conclusions

In order to fulfill the basic aim of the WFD, i.e. at least a good ecological status at rivers, the WDs competent authorities will have to begin monitoring the designated sites as soon as possible and to plan remedial and restoration projects. Regarding solely the ecological status produced by the benthic macroinvertebrates, that best cope with pollution problems (Hering *et al.*, 2006), 66% of the up-to-now surveyed sites need such actions. Given the complexity of the ecological classification with the additional information from the rest biological quality elements and the difficulties in identification of the impacting pressure(s), monitoring and reliable action measures are urgently needed.

References

- Artemiadou, V. and M. Lazaridou. 2005. Evaluation score and interpretation index for the ecological quality of running waters in Central and Northern Hellas. *Environmental Monitoring and Assessment* 110: 1-40.
- European Water Management News (EWMN). 2007. RIZA (the Netherlands Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment) for the European Water Association (EWA). Delft, The Netherlands.
- Hering, D., Johnson, R.K. and A. Buffagni. 2006. Linking organism groups - major results and conclusions from the STAR project. *Hydrobiologia* 566:109-113.
- Central Water Agency. 2008. Water Framework Directive (2000/60/EC) Article 5 report. Volume 1: Water District of West Peloponnese (01). Hellenic Ministry for the Environment, Physical Planning and Public Works. 109 p. (in greek).

Design of the greek monitoring network for the ecological quality of transitional waters



Sofia Reizopoulou

*Senior Researcher • Hellenic Centre for Marine Research
P.O. Box 712, 19013 Anavissos, Attika, Greece • e-mail: sreiz@ath.hcmr.gr*

Introduction

The Water Framework Directive (EC, 2000), internationally known as WFD, is the basic legislative management tool of water resources within the European Union (EU). It is considered as a radical document that introduces for the first time in the legislative history the concept of ecological quality, which is the good structure and functioning of the water ecosystems. Moreover, the Directive sets the environmental objective that all european water bodies should achieve "good" ecological status by the year 2015.

According to the Directive, as "Transitional Waters" are defined bodies of surface water in the vicinity of river mouths and the coastal lagoons. The water body is the basic management unit of the WFD. The definition of each EU member states water bodies is based on the physical and hydrological characteristics of the water masses, however the final delineation takes also into account the division of the country into water districts (that define the administrative framework of water management) as well as the anthropogenic pressures in each water body (that define the socio-economic framework of the management measures).

According to the Directive, one of the key actions that the member states need to take is that based on sound monitoring and the analysis of the characteristics of the river basin, to identify a program of measures for achieving the environmental objectives of the WFD cost-effectively (EC, 2003). Monitoring is a cross-cutting activity within the Directive and as such there are important interrelationships with other Articles and Annexes of the Directive. A key article in relation to monitoring and the design of appropriate programs for surface waters is Article 5. The design of the monitoring network for greek transitional waters was based on the results of the implementation of Article 5 in greek transitional waters where 28 transitional water bodies of sufficient size were defined. All these water bodies are considered as at risk of not succeeding good ecological status up to the year 2015 due to the increased susceptibility of these sensitive ecosystems to anthropogenic pressures and are, thus, subject to operational monitoring. The monitoring network was based on: a) the "TWReferenceNET" project network, and b) the WFD intercalibration network.

Criteria for the selection of the monitoring sites

One site per water body is mainly selected within the known or predicted zone of impact with the exception of some multiple water bodies where more than one site was selected. Totally 34 transitional monitoring sites were selected for operational monitoring.

Quality elements and monitoring frequencies

The quality elements monitored and their frequencies over the management period is given in Table 1. All quality elements are selected except for phytoplankton, which is too variable in these ecosystems. Macroinvertebrates, phytobenthos and fish fauna are monitored twice a year, hydromorphological elements every 3 years, physico-chemical elements seasonally, priority substances monthly and other substances seasonally.

Table 1. Quality elements and frequencies in monitoring types (2/y=twice a year and 3y=every 3 years).

Quality elements	Operational Frequencies
Biological	
Macroalgae	2/y
Angiosperms	2/y
Macroinvertebrates	2/y
Fish fauna	2/y
Hydromorphological	
Hydrology, morphological conditions	3y
Physico-chemical	
Temperature, Dissolved Oxygen, Salinity, Acidification Status (pH), Nutrient Conditions (Total P, Total N, Soluble Reactive P-PO ₄ Nitrate-Nitrite Ammonium)	4/y
Priority substances	12/y
Other substances	4/y

References

- European Commission. 2000. Directive of the European parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of Water Policy. Office Journal of the EC, L 327, Brussels (2000).
- European Commission. 2003. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document no7 on the Monitoring under the Water Framework Directive. Produced by the working group 2.7- Monitoring.

Design of the greek monitoring network for the ecological quality of coastal waters



Nomiki Simboura

*Senior Researcher • Hellenic Centre for Marine Research
P.O. Box 712, 19013 Anavissos, Attika, Greece • e-mail: msim@ath.hcmr.gr*

Introduction

The Water Framework Directive (EC, 2000), internationally known as WFD, is the basic legislative management tool of water resources within the European Union (EU). It is considered as a radical document that introduces for the first time in the legislative history the concept of ecological quality that is the good structure and functioning of the water ecosystems. Moreover the Directive sets the environmental objective that all european water bodies should achieve "good" ecological status by the year 2015.

"Coastal Waters" are defined as bodies of surface water at a distance of one nautical mile from the nearest point of the baseline. However, the member states could potentially define more widely gulfs and straits as water bodies. The water body is the basic management unit of the WFD. The definition of each EU member states water bodies is based on the physical and hydrological characteristics of the water masses, however the final delineation takes also into account the division of the country into water districts (that define the administrative framework of water management) as well as the anthropogenic pressures in each water body (that define the socio-economic framework of the management measures).

According to the Directive, one of the key actions that the member states need to take is that based on sound monitoring and the analysis of the characteristics of the river basin, to identify a program of measures for achieving the environmental objectives of the WFD cost-effectively (EC, 2003). Monitoring is a cross-cutting activity within the Directive and as such there are important interrelationships with other Articles and Annexes of the Directive. A key article in relation to monitoring and the design of appropriate programs for surface waters is Article 5. The design of the monitoring network for greek coastal waters was based on the results of the implementation of the Article 5 in greek coastal waters where 233 coastal water bodies of sufficient size were defined. These water bodies that are considered as at risk of not succeeding good ecological status up to the year 2015 are subject to operational monitoring while those that are in unknown status or are considered as being not at risk of achieving good status are subject to surveillance monitoring. The monitoring network was based on: a) the MEDPOL project monitoring network b) the WFD

intercalibration network, c) the Natura project reference network and d) existing research and monitoring projects.

Criteria for the selection of the monitoring sites

One site per water body is mainly selected within the known or predicted zone of impact. In areas where a number of site source pressures or diffuse source pressures exist, more than one site maybe selected per water body. Water bodies sharing common hydrological identity and comparable status are unified into wider water bodies that are monitored by one or more common sites. Totally 80 coastal monitoring sites were selected among which 30 for operational and 50 for surveillance monitoring.

Quality elements and monitoring frequencies

The quality elements, monitored under the operational and surveillance monitoring and their frequencies over the management period is given in Table 1. For operational monitoring only the biological key-features macroinvertebrates and macroalgae are monitored once a year and only for 11 selected sites with increased known pressures. Priority and other substances are also monitored monthly and seasonally respectively. The frequencies of these priority and other substances monitoring might be reconsidered in the future monitoring depending on the results of this initial monitoring.

Table 1. Quality elements and frequencies in monitoring types (1/y=once every year and 3y=every 3 years).

Quality elements	Operational Frequencies	Surveillance Frequencies
Biological		
Phytoplankton		2/y
Macroalgae	1/y	3y
Angiosperms		3y
Macroinvertebrates	1/y	3y
Hydromorphological		
Hydrology, morphological conditions		6y
Physico-chemical		
Temperature, Dissolved Oxygen, Salinity, Acidification Status (pH), Nutrient Conditions (Total P, Total N, Soluble Reactive P-PO ₄ Nitrate-Nitrite Ammonium)		4/y
Priority substances	12/y *	12/y
Other substances	4/y *	4/y

* only in selected sites with increased pollutant loads

For the surveillance monitoring that is applied during the period of one year within the river basin management project, all biological, hydromorphological and physico-chemical elements are monitored with the minimum frequencies that are required by the WFD (Annex V).

References

- European Commission. 2000. Directive of the European parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of Water Policy. Office Journal of the EC, L 327, Brussels (2000).
- European Commission. 2003. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance document no7 on the Monitoring under the Water Framework Directive. Produced by the working group 2.7- Monitoring.

Cyanobacterial blooms in mediterranean freshwaters: Case study of lake Doirani



Maria Moustaka-Gouni

Associate Professor • Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology
54124 Thessaloniki, Greece • e-mail: mmustaka@bio.auth.gr

The objectives of this presentation are: a) to give a review of the published information on cyanobacterial blooms occurrence and the presence of toxin producing species in freshwaters of mediterranean countries and b) to use data from studies on cyanobacterial blooms in lake Doirani to highlight species composition, presence of toxin producers, species morphological plasticity and species taxonomy and ecology.

Studies on cyanobacterial blooms in the mediterranean countries are often restricted to individual freshwaters, which may not be considered representative of the country as a whole. Nevertheless, in most of the european countries, as well as in Israel, Turkey and Morocco, information on the occurrence of cyanobacterial blooms in freshwaters is sufficient to demonstrate the need for cyanotoxin risk assessment. On the contrary, there is no information on cyanobacterial blooms in several mediterranean countries. The higher number of publications refers to cyanobacterial blooms in France, Israel, Portugal, Spain, Italy, Morocco, Greece and Turkey. These publications cover a low number of freshwater systems in a given country (ranging from 3 to 13). Both in lakes and reservoirs, *Microcystis* was the most commonly dominant genus in cyanobacterial blooms followed by *Planktothrix*, *Aphanizomenon*, *Anabaena* and others. All these genera include species known to produce cyanotoxins.

Toxin producing species were found in all freshwaters in Greece and the two most abundant toxin producing species were *Microcystis aeruginosa* and *Aphanizomenon flos-aquae*. *Microcystis* species were found dominant in shallow, polymictic, eutrophic and hypertrophic waterbodies. *Aphanizomenon* and *Anabaena* species were dominant in eutrophic lakes (warm monomictic and polymictic) with low dissolved inorganic nitrogen. *Cylindrospermopsis raciborskii* was dominant both in polymictic eutrophic-hypertrophic lakes and a warm monomictic eutrophic lake indicating a wider habitat preference than those described previously in the literature.

In lake Doirani cyanobacteria were one of the dominant phytoplankton groups reaching high biovolume values ($> 10 \text{ mm}^3/\text{L}$). *Aphanizomenon flos-aquae*, *Aphanizomenon issatschenkoi*, *Anabaena flos-aquae* and *Cylindrospermopsis raciborskii* formed frequently water blooms during the

warm period in the last years. *C. raciborskii*, a toxin producing species has attracted the attention of scientists and water managers throughout the world. This is due to its toxicity and successful invasion of new habitats in the 20th century at temperate areas favored by global warming. In lake Doirani within a single population of *C. raciborskii*, a wide morphological variability of natural morphotypes was found. In addition to typical *C. raciborskii*, trichomes of the species show characters that correspond to other nostocacean species, such as *Raphidiopsis mediterranea* and *Aphanizomenon issatschenkoi*.

In accordance with the WFD, the occurrence of frequent cyanobacterial blooms and high biovolume values in lake Doirani indicate a deviation from high and good ecological status. The cyanobacterial biovolume in the lake was in excess of the recommended World Health Organization guidelines for waters used for recreational activities. Therefore, there is an undesirable water quality, hazardous to humans and wildlife and the lake's phytoplankton and cyanotoxins should be monitored.

Fish communities in the transboundary lake Doirani: a contribution to the implementation of the Water Framework Directive in Greece

Dimitra Bobori

Lecturer • Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology
54124 Thessaloniki, Greece • e-mail: bobori@bio.auth.gr

Introduction

The implementation of the Water Framework Directive (WFD, 2000/60/EC) in the European countries requires, among others, the monitoring of fish communities in lakes. Fish is one of the main biological quality elements, the status of which must be taken into account for assigning the ecological quality of surface waters. The aim of this study was to evaluate the fish communities in the Greek part of the transboundary lake Doirani, by estimating: i) the fish species composition and abundance, and ii) the length distribution of the fish species caught.

Materials and Methods

Lake Doirani (Axios river system) is shared between FYROM and Greece. It has a surface area of about 28 km², maximum depth of 5 m and is characterized as eutrophic to hyper-eutrophic lake (Temponeras *et al.*, 2000). Fish sampling took place seasonally (spring 2006 - winter 2007) in two stations (in the littoral and pelagic part of the lake) using gill nets with mesh size 14-90 mm, knot-to-knot, while electrofishing was conducted in the streams with permanent water, that flow into the lake. All fish caught were identified to species level and measured for total length (TL, cm \pm 0.1) and total weight (W, g \pm 0.1).

Results and Discussion

A total of 8,419 specimens, weighting 182,5 kg and belonging to 9 species were caught in the lake. In addition, four species were fished only in streams. Two species (*Pachychilon macedonicum* and *Cobitis vardarensis*) are endemic to Greece and the Balkan Peninsula. The most abundant species, both in terms of number and weight, was *Alburnus alburnus* (46,8% and 36,6% respectively), followed by *Perca fluviatilis* (25,4% and 24,6% respectively), while *Leuciscus cephalus*, *Cyprinus carpio* and *Scardinius erythrophthalmus* were caught in small numbers ($n \leq 20$). From the species caught in the streams, the most abundant were *Barbus cyclolepis* and *Leuciscus cephalus*. Generally, cyprinids were the most abundant in terms of number and weight. This family is known (Olin *et al.*, 2002) to dominate eutrophic shallow lakes, as is lake Doirani. The catch per unit of effort

(CPUE) expressed as number of fishes per unit of effort (NPUE) and mass per unit of effort (MPUE), both standardized by gillnet area (m^2) and fishing effort (one night) were 0,3 individuals/ m^2 /night and 6,8 g/ m^2 /night respectively. Gill nets caught a wide range of specimens. The analysis of the length frequency distributions revealed one, two or more peaks. The length distribution of *P. fluviatilis* was skewed to the left, indicating that the species is exploited by fishing (Welcomme, 1979). Generally, individuals of the small size species like *A. alburnus* and *Rhodeus amarus* were more abundant, while large size specimens were caught sporadically.

In conclusion, quantitative data on fish species populations from greek lakes is very restricted and mainly is referred to a single species. The results of the present study represent the first detailed research on lake fish communities and they will contribute to the establishment of a monitoring program in the lake within the implementation of the WFD in Greece. Furthermore, the fish data collected during this project will be inputted to the European Fish Data Base for the intercalibration process of the different lake fish methods applied by member states and will contribute to the development of a fish index for the european lakes.

References

- European Union Water Framework Directive. 2000. Available at: http://www.europa.eu.int/comm/environment/water/waterframework/index_en.html. Accessed: 13 Sep. 2008.
- Olin, M., M. Rask, J. Ruuhijärvi, M. Kurkilahti, P. Ala-Opas and O. Ylönen. 2002. Fish community structure in mesotrophic and eutrophic lakes of southern Finland: the relative abundances of percids and cyprinids along a trophic gradient. *J. Fish Biol.* 60: 593-612.
- Temponeras, M., J. Kristiansen and M. Moustaka-Gouni. 2000. Seasonal variation in phytoplankton composition and physical-chemical features of the shallow Lake Doirani. Macedonia. Greece. *Hydrobiologia* 424: 109-122.
- Welcomme, R.L. 1979. Fisheries ecology of floodplain rivers. Longman, London.

Water Framework Directive and the integrated management of greek water bodies



Maria Lazaridou

*Professor • Aristotle University of Thessaloniki, School of Biology
54124 Thessaloniki, Greece • e-mail: mlazarid@bio.auth.gr*

Some of the elements of the new and innovative approach to manage Europe's water resources in the WFD are the following:

- its ambitious objectives and clear deadlines;
- the introduction of River Basin Management on a Europe-wide scale;
- the requirement for cross border cooperation in water management between countries and all involved parties;
- pollution prevention and control on the basis of the so called "combined approach";
- promotion of sustainable water use, based on long-term protection of water resources, through specific measures for the progressive reduction and the cessation or phasing-out of discharges, emissions and losses of priority substances;
- contribution to mitigating the effects of floods and droughts;
- the greater public participation in water management, and the economic analysis of water use.

The key objective of the WFD is the achievement of good water status for all water bodies by 2015. The WFD:

- emphasises the ecological status of aquatic ecosystems (by measuring the quality in ecological terms);
- obliges all the member states to classify the status of all water bodies using a combination of surveillance, operational and investigative monitoring of quality elements: a) biological: (fish, benthic invertebrate fauna, aquatic flora), b) hydromorphological (quantity and dynamics of water flow, connection to groundwater, river continuity, depth and width, river bed structure, riparian zone structure) and c) physico-chemical: thermal and oxygenation conditions, salinity, acidification status, nutrients, priority substances, other pollutants discharged in significant quantities;
- demands monitoring methodologies and measures to be applied to all types of rivers;
- classifies rivers into different types according to ecoregions (25) and ecotypes (System A and B, Annex II);
- demands effective River Basin Management Plans (RBMP) (the natural geographical and

hydrological unit - instead of according to administrative or political boundaries);

- emphasises the requirement for cross border cooperation between countries and all involved parties;
- assures active participation of all stakeholders, including NGOs and local communities, in water management activities;
- requires of water pricing policies and ensures that "the polluter pays";
- balances the interests of the environment with those who depend on it;
- streamlines legislation.

Specifically, a surface water monitoring network shall be established in accordance with the requirements of Article 8. The monitoring network shall be designed, so as to provide a coherent and comprehensive overview of ecological and chemical status within each river basin, and shall permit classification of water bodies into five classes, consistent with the normative definitions. The member states shall provide a map or maps showing the surface water monitoring network in the River Basin Management Plan.

On the basis of the characterisation and impact assessment carried out in accordance with Article 5 and Annex II, member states shall establish a surveillance monitoring program and an operational monitoring program for each period to which a River Basin Management Plan applies. In some cases, member states may also need to establish programs of investigative monitoring.

The member states of the European Union use different methods to assess the quality of their water bodies (rivers, lakes, coastal waters, etc.). According to the WFD, these assessment methods should be type-specific and express the ecological water quality as a deviation from the respective reference conditions. Consequently, national assessment methods need to be harmonised in terms of their resulting water quality classification, so as to obtain equivalent ecological quality classes across Europe. For the ecological status assessment, characterisation of surface waters types (typology) must be done according to system A or B in order to specify under undisturbed conditions the reference conditions of the biological parameter chosen. The variability of this biological parameter must be smaller within types than between types. The undisturbed (natural) status serves as reference (identification of reference biological communities for each type of water body). The Ecological Quality Ratios (EQRs) consists of the Observed value divided by the Expected value as derived from reference conditions (0=bad, 1=high ecological status). Rivers must be classified into 5 categories: high, good, moderate, poor, and bad. The ecological status will be represented by the lower of the EQRs for the biological and physico-chemical monitoring results for the relevant quality elements (principle One out-All out).

In the case of Greece, the law 3199/2003 and the decree law 51/2007 cover all the above apart from the cross border cooperation between countries and all involved parties. By this meeting it is hoped that cooperation will start between our countries and all involved parties because our water bodies need protection, and their quality must be good up to 2015, and a common methodology for their surveillance is compulsory according to the WFD.

Ecological quality status of the marine front of Athens metropolitan area (Attica coasts, north Saronikos gulf)



Panagiotis Panayotidis

Research Director • Hellenic Centre for Marine Research
P.O. Box 712, 19013 Anavissos, Attika, Greece • e-mail: ppanag@ath.hcmr.gr

Benthic macroalgal communities constitute one of the biological quality elements needed to implement the Water Framework Directive (WFD, 2000/60/EC), the legislation, which is targeted at sustainable management of the European aquatic environment (EEC, 1994; EC, 2000). As the WFD foresees the establishment of ecological status class boundaries and reference conditions in coastal waters, a study was conducted on the north Saronikos coast of Greece to identify the best method for using macroalgal community data to evaluate ecological quality and at the same time keep the program within a low budget (Panayotidis *et al.*, 2004).

Quantitative and qualitative samples (Boudouresque, 1971) were taken from the upper infralittoral macroalgal communities on the marine front of Athens metropolitan area on seasonal basis, from 1998 to 2007. Several sampling sites reflecting a gradient of anthropogenic environmental pressure were used on each sampling effort. A list of macroalgal taxa was prepared, the coverage value of each taxon was measured in order to apply the original Ecological Evaluation Index (EEI, Orfanidis *et al.*, 2001; 2003) and the structure of the vegetation was described.

Using the EEI we succeeded in distinguishing five quality classes from "bad" at the inner Saronikos (near the central urban wastewater treatment plan of Athens), to "high" at the outer Saronikos. During the ten years of monitoring, a trend from "bad" to "moderate" was observed in the inner part of Saronikos, as the result of a successful treatment of urban wastewaters. On the other hand, in the same period at the outer Saronikos, in many occasions, the "high" class sites became simply "good", as Athens metropolitan area is now covering all the coastline of north Saronikos.

References

- Boudouresque, C. F. 1971. Méthodes d' étude qualitative et quantitative du Benthos (en particulier du phytobenthos). *Tethys* 3: 79-104.
- European Commission. 2000. Council Directive for a legislative frame and actions for the water policy, 2000/60/EC, Official Journal of the E.C. 22/12/2000.
- EEC. 1994. Proposal for a Council Directive on the ecological quality of water. 94/C 222/06, Official Journal of the E.C. 10/8/1994.

- Orfanidis, S., P. Panayotidis and N. Stamatis. 2001. Ecological evaluation of transitional and coastal waters: a marine benthic macrophytes model. *Marine Mediterranean Sciences* 2 (2): 46-65.
- Orfanidis, S., P. Panayotidis and N. Stamatis. 2003. An insight to the ecological evaluation index (EEI). *Ecological Indicators* 3: 27-33.
- Panayotidis, P., S. Orfanidis and B. Montesanto. 2004. Use of low-budget monitoring of macroalgae to implement the European Water Framework Directive. *Journal of Applied Phycology* 16: 49-59.

Benthic macrophyte communities as bioindicators of transitional and coastal waters: relevant approaches and tools



Sotiris Orfanidis

*Associate Researcher • National Agricultural Research Foundation, Fisheries Research Institute
64007 N. Peramos, Kavala, Greece • e-mail: sorfanid@otenet.gr*

Marine benthic macrophytes (seaweeds and angiosperms) are key structural and functional components of some of the most productive ecosystems of the world, including coastal waters and lagoons. Since photosynthetic sessile organisms are at the base of the food web, they are vulnerable and adaptive to human and environmental stress of water and sediment (especially angiosperms). Their response to the changes of the aquatic environment makes them ideal and reliable bioindicators (Anderson, 1999). Extensive field and laboratory experimentation have provided us with mechanistic explanations of the plant community environment interactions. For example, the excess of nutrients in shallow marine ecosystems shifts the species composition from angiosperms/late-successional seaweeds towards the dominance of opportunistic and often bloom-forming seaweeds. This is a result of the rapid growth and/or the colonization ability of the latter under abundant nutrient conditions. Hydrographic changes, grazing, etc. may also contribute in this switch.

The usage of macrophytic community changes as an indicator of ecosystem status or trend can only be achieved through understanding the main ecological processes or mechanisms responsible for changes. Therefore, experimental science that uses quantitative data for precision, recognises the spatial and temporal heterogeneity of communities, and understands stressor-response relationships is needed.

Four different approaches in order to understand the role of major underlying mechanisms of benthic macrophytic community organization along water quality gradients were used:

A) Scale-based variation of structural and functional metrics in different eastern mediterranean lagoon macrophytic communities (analysis of random nested quantitative destructive samples). Species diversity indices of macrophytic communities in selected eastern mediterranean lagoons were in general low, showing highest heterogeneity at a local, site-specific scale. Therefore, they are not appropriate indicators of water quality status. Nutrient excess alone or in combination with hydrographical changes often shifts the habitat's composition from the dominance of angiosperms to opportunistic macroalgae. Such a community switch is better indicated by functional indices,

especially the Ecological Evaluation Index (EEI), which is designed in accordance to sound ecological theory in order to evaluate water quality status.

B) Multivariate analysis of key abiotic factors along with benthic macrophytes identified at species and functional group levels e.g. *sensu* Orfanidis *et al.* (2003).

Canonical Correspondence Analysis (CCA) ordination was used to identify the best set of environmental variables explaining the variance in macrophytic data (CANOCO software). This technique is often based on species composition assessment. However, by using functional groups, one could reduce the complexity, compare non-overlapping communities, and develop user friendly and cost-effective protocols. Ordination diagram in selected eastern mediterranean lagoons showed that functional groups ESG I (most late-succesional species) and ESG II (most opportunistic species) were completely separated and occupied opposite positions. ESG II showed its optimum growth where salinity, nitrite, nitrate, temperature and dissolved oxygen were high, while ESG I showed its optimum growth where depth, silicate and phosphate were high. This result suggests that these groups are natural and could be used to understand macrophytic patterns across quality gradients.

C) Scale-based variation of body size descriptors of angiosperms at a population level, e.g. skewness of *Cymodocea nodosa* leaf length relative frequency.

The metabolic theory of ecology combines organism body size distribution with function and dynamic of ecological systems and provides a new theoretical context to develop new indicators of ecosystem quality (Basset, 1995). We studied skewness (asymmetry) of log-transformed relative frequencies of *Cymodocea nodosa*'s leaf length (SkLnRfLL) as an easy measurable indicator of anthropogenic stress in selected biotopes of eastern Macedonia, north Aegean, Greece. Three *Cymodocea nodosa* meadows of the eastern Kavala Gulf coasts (Nea Karvali, Erateino, Agiasma), with that of Nea Karvali being the most degraded (close to industrial area), were sampled following a random nested sampling design during the seagrass main growth season in July 2004. Statistical significant variation ($p < 0.05$) was estimated on the meadow scale, showing maximum mean value in the most degraded biotope and minimum mean values in the less impacted biotopes (Orfanidis *et al.*, 2007).

D) Eco-toxicological tests to study stressor-response relationships (laboratory factorial experiments using as response variable photosynthesis and/or growth).

Chemical stressors, e.g. nutrients, heavy metals, have been recognized in conceptual and predictive-assessment models as major underlying determinants of benthic macrophytic community organisation along pollution gradients. Two possible relevant mechanisms could be hypothesized: 1) Pollution usually affects the sensitive species and if there is sufficient redundancy, other more tolerant species may fill the functional niche occupied by them; 2) The dominance of a species under certain conditions is related to species' ability to exploit the most abundant resources. In order to test the above hypotheses the growth responses of the red alga *Grateloupia filicina* to different heavy metals (Cu, Cd) and nutrients concentrations were studied using 4 days factorial batch cultivation eco-toxicological tests. By taking into account the synthetic nature of

water pollution, e.g. heavy metals, often co-occur with nutrients, and the fact the reported Cu, Cd water concentrations in polluted coastal areas worldwide are significantly lower than the lethal concentrations identified for *G. filicina*, the results of this study seem to support the second hypotheses.

References

- Anderson, A. 1999. My bioindicator or yours? Making the selection. *Journal Insect Conservation* 3: 61-64.
- Basset, A. 1995. Body size-related coexistence: an approach through allometric constraints on home-range use. *Ecology* 76: 1027-1035.
- Orfanidis, S., P. Panayotidis and N. Stamatis. 2003. An insight to the ecological evaluation index (EEI). *Ecological Indicators* 3: 27-33.
- Orfanidis, S., V. Papathanasiou and S. Gounaris. 2007. Body size descriptor of *Cymodocea nodosa* indicates anthropogenic stress in coastal ecosystems. *Transitional Waters Bulletin* 2: 1-7.

Use of hydrological models for the protection and management of water resources in Strymonas river basin



Charalampos Doulgeris

Agriculturalist • Greek Biotope/Wetland Centre • 14th km Thessaloniki-Mihaniona, P.O. Box 60394, 57001 Thermi, Greece • e-mail: haris@ekby.gr

Introduction

The Strymonas river basin has a total area of 16.747 km². It is a transboundary basin shared by Bulgaria (50,6%, 8.473 km²), Greece (35,8%, 5.990 km²), FYROM (9,8%, 1.641 km²) and Serbia (3.8%, 643 km²). Using MIKE 11 modelling tool, a hydrological model was developed for the simulation of surface water in the transboundary Strymonas river basin.

Modelling framework

The modelling framework includes the following three processes:

- Rainfall-Runoff simulation in sub-catchments of Strymonas river basin (Rainfall-Runoff model).
- Simulation of water flow in Strymonas river (Hydrodynamic model).
- Simulation of water quality in Strymonas river (Advection-Dispersion model).

Initially, the Rainfall-Runoff model was applied in all sub-catchments of Strymonas river. Secondly, the Hydrodynamic model was applied in order to estimate water depth and discharge along the Strymonas river, taking as input data the results (runoff) from Rainfall-Runoff models. Finally, the Advection-Dispersion model was also applied in Strymonas river for the simulation of water quality, using the results both from Rainfall-Runoff models and the Hydrodynamic model.

From the available Rainfall-Runoff models in MIKE 11, NAM was chosen due to its capability to simulate rainfall-runoff events at a daily time step as well as to simulate snow effects. NAM represents various components of the rainfall-runoff process by continuously accounting for the water content in four different and mutually interrelated storages.

The hydrodynamic module is used for the computation of unsteady flow (discharge and water level) in rivers. It uses a one-dimensional, implicit, finite difference scheme for the numerical solution of equations regarding the conservation of volume and momentum (the Saint-Venant equations).

The advection-dispersion module is used for the simulation of water quality in rivers, based on the one-dimensional equation of conservation of mass of dissolved or suspended material (the

advection-dispersion equation). The substances that simulated by the model are BOD_5 , NH_4 , NO_3 and PO_4 .

Assessment of the status of surface water

Both Strymonas river and lake Kerkini are subject to pressures under the current water management in the catchment. Downstream to lake Kerkini, the water regime of Strymonas river is affected by the released water quantities from the lake, which are closely related to the irrigation networks' demands. As a result, the water quantity that ends up to the estuaries of Strymonas river is not the appropriate to support its "ecological demands" (Diagram 1). Furthermore, the seasonal fluctuation of water in the lake Kerkini has resulted in the severe degradation of its ecosystem (Gerakis *et al.*, 2007).

These two environmental aspects, regarding lake Kerkini and the river estuary, have to be addressed in combination, taking also simultaneously into account the irrigation demands in the plain area of the catchment in Greece. To this direction, more numerical experiments can be performed to inquire efficiently the different alternative solutions, both for normal and dry hydrological years.

As far as the quality of water in Strymonas/Struma river concerns, it should be pointed out that there is a high concentration of BOD_5 and PO_4 . BOD_5 is above standard levels, especially in the bulgarian part of the catchment. Concentration of PO_4 also appears in high values, both in the bulgarian and the greek part of the catchment. A partial alleviation of these problems should be a reconsideration of the system for sewage treatment in the bulgarian part of the catchment, probably both for domestic and industrial wastes. Furthermore, runoff from agricultural wastes in the greek part of the catchment probably should be controlled more efficiently.

Another thing that has to be mentioned is the increase of NO_3 along the Strymonas river.

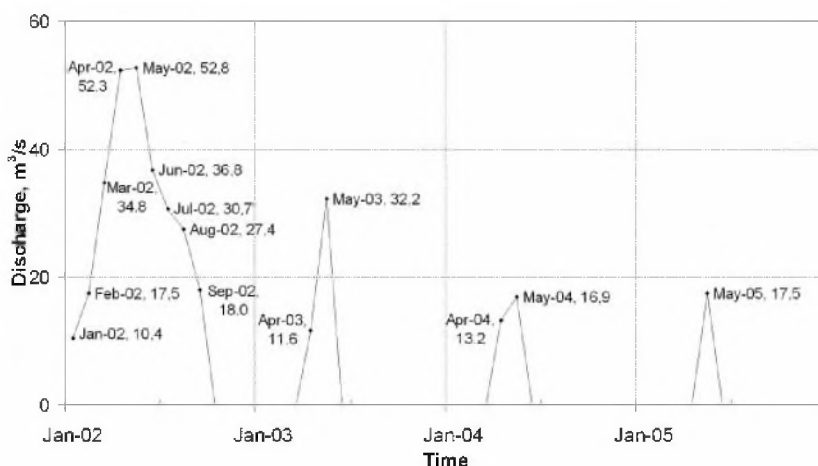


Diagram 1. "Ecological deficit" of discharge at Strymonas river estuary.

Concentration of NO_3 is always lower than standard levels, but there is a worrying increase in the greek part of the catchment, mainly due to intensive agricultural activities. A measure to control this would be to decrease the amount of fertilizers by cultivating crops which are less demanding in fertilizers.

References

- Gerakis, P.A., S. Tsiouris and V. Tsiaoussi (Editors). 2007. Water regime and biota: proposed minimum values of lakes water level and of rivers discharge in Macedonia and Thrace, Greece. The Goulandris Natural History Museum - Greek Biotope/Wetland Centre (EKBY). Thermi, Greece. 256 p. (in greek, summary in English).
- MIKE 11. 2007. A Modelling System for Rivers and Channels. Reference manual. Danish Hydraulic Institute, Denmark. 516p.

5

Conclusions



The Water Framework Directive (WFD) promotes close and effective cooperation between member states regarding the implementation of a number of actions. Specifically, in the case of transboundary water bodies, a coordinated, among neighboring countries, management of the issues raised by the WFD is considered necessary and meets, with the best possible way, its environmental objectives.

The two-day expert meeting entitled "Enhancement of integrated management of transboundary waters according to Directive 2000/60/EC" contributed to the development of transboundary cooperation between Greece and Bulgaria, and most notably to the following:

- 1) Promotion of the transboundary implementation of the WFD;
- 2) Promotion of the cooperation with the relevant to the subject working groups in Bulgaria;
- 3) Mobilisation of the concerned with the implementation of the WFD stakeholders in both countries;
- 4) Transfer of the greek side's experience on the implementation of relevant European Union Directives to the bulgarian part;
- 5) Promotion of the common design for the implementation of the WFD commitments on transboundary water bodies;
- 6) Recognition of the strengths and weaknesses of each side and promotion of the discussion on ways to cover mutual gaps (through training projects and exchange of knowledge), but also on common needs and challenges arising from the access of Bulgaria to the European Union.

The participants, authorities responsible for the implementation of the WFD and scientists from both countries gained more information and skills, benefited from the knowledge of the other side and developed relations, which could facilitate the undertaking of other joint initiatives in relative action areas.

The participants acknowledged, among others, that:

- The exchange of knowledge in order to take action, in the spirit of the WFD, is a challenge for both the bulgarian and the greek side;

- Exploring approaches, scientific tools and methods for assessing the water quality status and monitoring surface waters is really needed at both national and european level;
- There is immediate need to explore the use of common or comparable methods, some examples of which were presented during the meeting;
- Water is not a commercial product but a valuable heritage for the future, which must be protected, defended and treated as such.

Finally, both countries are expected to benefit from the results of the expert meeting, which contributed to the protection and enhancement of aquatic ecosystems and to the improvement of the aquatic environment, in general.